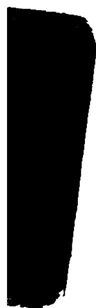
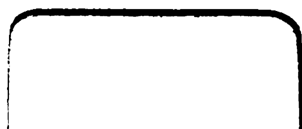
BRANL









NICOLAVS STENO

FORELØBIG MEDDELELSE
TIL EN AFHANDLING OM

FASTE LEGEMER, DER FINDES NATURLIG INDLEJREDE I ANDRE FASTE LEGEMER

I OVERSÆTTELSE VED
AUGUST KROGH OG VILHELM MAAR

MED INDLEDNING OG NOTER



GYLDENDALSKE BOGHANDELS FORLAG
KØBENHAVN MCMII



EFTER ET MALERI FRA c. 1669
I GALLERIA UFFIZI I FLORENS

FOR DEN UNDERSTØTTELSE, CARLSBERGFONDET HAR YDET OS TIL DETTE ARBEJDE, BEDER VI DETS BESTYRELSE MODTAGE VOR BEDSTE TAK.

OVERSÆTTERNE

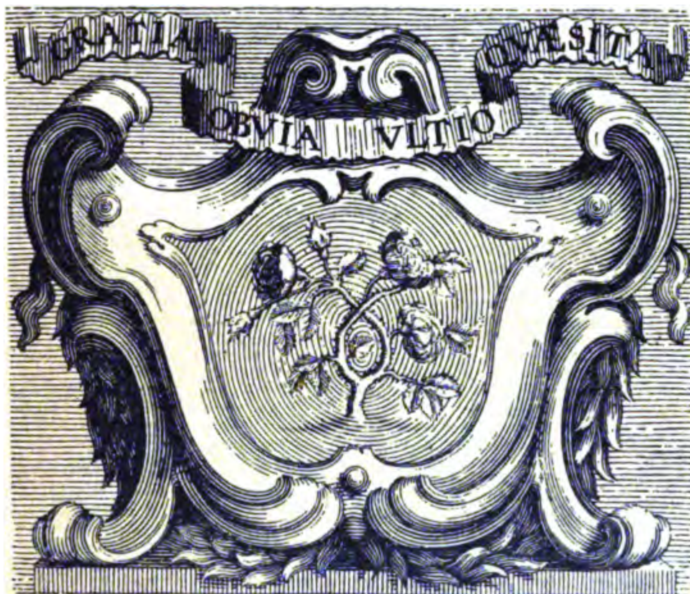
NICOLAUS STENO

FORELØBIG MEDDELELSE
TIL EN AFHANDLING OM

FASTE LEGEMER, DER FINDES NATURLIG INDLEJREDE I ANDRE FASTE LEGEMER

I OVERSÆTTELSE VED
AUGUST KROGH OG VILHELM MAAR

MED INDLEDNING OG NOTER



KØBENHAVN MCMII

GYLDENDALSKE BOGHANDELS FORLAG
LANGKJÆRS BOGTRYKKERI

Wi

DENNE OVERSÆTTELSE ER TRYKT I 700 NUMEREREDE EKSEMPLARER.
FRISER, INITIALER, EX LIBRIS TILDELS TAGNE EFTER DET
PAA DET STORE KGL. BIBLIOTEK OPBEVAREDE
EKSEMPLAR AF ORIGINALUDGAVEN

No. 628

INDLEDNING



KENDSKABET TIL Jordskorpens Bygning, til de Lag og Bjærgmasser, som sammensætter den, og til de mangeartede Legemer, Mineraler, Forsteninger o. s. v., som findes i den, kort sagt det, vi nu sammenfatter under Navnet Geologi, stod ved Midten af det 17de Aarhundrede paa et meget primitivt Standpunkt.

Der var gennem Undersøgelser af Tyskeren Agricola, Franskmanden Palissy og flere andre tilvejebragt en Del af det Materiale, hvoraf Videnskaben skulde opbygges: Kendskab til Mineraler og Bjærgarter; men om Oprindelsen til de forstenede Levninger af Planter og Dyr var der gennem lange Tider blot ført en ufrugtbar Strid. Nogle faa (blandt disse Leonardo da Vinci, Mercati, Palissy og Colonna) hævdede ganske vist med Bestemthed deres organiske Oprindelse, men uden at gøre Rede for, hvorledes de kunde findes dybt nede i Jorden og paa Steder, der laa langt fra det Hav, i hvilket idetmindste Størsteparten af Dyrene maatte have levet. De fleste opfattede dem derimod som frembragte dér, hvor de fandtes i Jorden, ved en denne iboende mystisk Kraft *(vis plastica)*.

Ingen havde erkendt, at Jordskorpen væsenlig er opbygget af Lag af indbyrdes forskellig Sammensætning og indeholdende tildels forskellige organiske Levninger; og

om en Diskussion af Oprindelsen til disse Lag og Aarsagen til deres meget forskellige Hældning mod Horisonten kunde der følgelig slet ikke være Tale.

Hovedfejlen ved den Tids Geologi var, at den i alt for høj Grad var spekulativ, og i alt for ringe Grad undersøgende. De fleste Forfattere nøjedes med meget faa og overfladiske Iagttagelser til Støtte for de Teorier om Jordklodens Bygning, som de konstruerede ved Hjælp af deres Fantasi og under nøje Hensyntagen til den Mosaiske Skabelsesberetning.

Slaaende Eksempler paa denne Slags „Naturforskning" frembyder Jesuiten Athanasius Kirchers berømte Værk om den underjordiske Verden *(Mundus Subterraneus),* der udkom i Amsterdam 1664, og som Steno gentagne Gange polemiserer imod, uden dog at nævne det. I dette Arbejde, der er et Foliobind paa mange hundrede Sider, har Spekulationen saaledes gennemvævet alt, at selv de rigtige Iagttagelser, der findes deri, bliver ganske værdiløse. Vi skal her kun give nogle faa Prøver:

Idet Kircher gaar ud fra, at Jordkloden og Menneskelegemet maa være byggede paa samme Maade, hævder han, at Bjærgene maa være Jordens Skelet. Den, som vil lave en Globus — siger han — opstiller først et Skelet af Meridianer og Breddecirkler, og saaledes er da ogsaa Jorden bygget. Bjærgene strækker sig i Kæder, enten i nordsydlig eller i øst-vestlig Retning, — og herefter gennemgaas Jordens Bjærgsystemer, og tvinges ind under dette Skema. Der beskrives saaledes en Kæde fra Nordpolen gennem Island, Skotland, England, Tyskland, skærende Alperne (der naturligvis er en af Kæderne langs Breddecirklerne) og fortsættende sig i Apenninerne, Sicilien og Afrikas Maanebjærge! Men Kæderne fortsætter sig ikke gennem Oceanet, kunde man finde paa at indvende. Jo,

de gør — forsikrer Kircher — de er blot sænkede under Vandoverfladen for ikke at forstyrre Havstrømmene.

Kircher har lagt Mærke til det uhyre Antal Vandløb, som udspringer fra de store Bjærgsystemer, f. Eks. Alperne, og paa dette spinkle Grundlag arbejder saa hans Indbildningskraft: Inde i Bjærgene er der uhyre store vandfyldte Hulrum *(Hydrofylacier)*, og disses Beliggenhed fremstilles omhyggelig paa Kort over Alperne, Andesbjærgene o. s. v. Fra Hydrofylacierne strømmer Vandet gennem underjordiske Kanaler til Bjærgsøerne og Kilderne, og Hydrofylacierne selv holdes fyldte derved, at de gennem andre underjordiske Kanaler staar i Forbindelse med Oceanet. At afgøre, hvor i Oceanet disse Kanaler aabner sig, falder naturligvis ikke Kircher vanskeligt.

Til Støtte for sin Teori om Vandbevægelsen anfører Kircher følgende „Eksperiment“: En Søjle af Gibs, der i sin øverste Ende har en skaalformet Fordybning, sættes med sin nederste Ende i Vand. Efter nogen Tids Forløb findes Fordybningen vandfyldt, og Vandet løber over, hvis man ikke udtømmer det. Dette er fysisk umuligt, og Kircher *kan* ikke have prøvet sit Eksperiment. Men var Kircher da en Bedrager? Ingenlunde. Han har blot følt sig saa sikker paa, at Forsøget *maatte* lykkes, at han har anset det for overflødigt at prøve det, og her, som gennem hele sit Værk, er han blot et Offer for den urokkelige Tillid til den ræsonnerende Menneskehjærnes Ufejlbarhed, som i mange Tilfælde baade før og senere har stanset Videnskabens Fremgang.

Af dem, som forsøgte at løse Jordskorpens Gaade, var Nicolaus Steno den første, som ikke besad denne Tillid, og ham skylder vi den første virkelige Undersøgelse af en hel Række geologiske Fænomener.

Her at skildre Stenos Liv vilde føre for vidt, og det er

gjort udførlig andetsteds (se Noterne); men der kan være Anledning til at fortælle, hvorledes han fra sin anatomiske Løbebane blev ført ind paa geologiske Studier.

I Aaret 1665 kom han til Italien, og tog Aaret efter fast Ophold i Florens. Han foretog her en Række Dissektioner, tildels af sjældnere Dyr, som Storhertugen af Toskana stillede til hans Disposition, og blandt disse ogsaa af en meget stor Haj. Herved blev Ligheden mellem Tænderne af dette Dyr og de saakaldte Tungesten *(glossopetræ)*, som findes mange Steder, men især i stor Mængde forekommer paa Malta, ham paafaldende. Denne Lighed havde allerede Mercati og Colonna før ham været opmærksomme paa; men Steno gik videre end disse, idet han paaviste, at Hajtænderne og Tungestenene ikke alene lignede hinanden meget nøje i det Ydre, men at ogsaa deres Struktur var ganske ens, og kun Materialet mer eller mindre forskelligt. Konklusionen: at de maatte have samme Oprindelse, syntes ham derfor uundgaaelig, og der var i dette Tilfælde ingen Brug for Jordens „plastiske Kraft".

Dette Resultat gav Anledning til, at en hel Række Spørgsmaal opstod for Steno: Maatte ikke alle andre Forsteninger opfattes paa samme Maade som Tungestenene, nemlig som Legemer, der virkelig engang havde været Dele af Dyr (eller Planter)? Hvorledes var det gaaet til, at disse Tungesten fandtes paa Land og begravede nede i Jorden, da dog Hajerne havde levet i Havet? Hvorledes skulde Forekomsten af de mange andre faste Legemer, som fandtes inde i Jorden, alle Mineralerne, forklares?

Disse Spørgsmaal søgte Steno ikke at løse ved skarpsindige Slutninger ud fra sine Iagttagelser paa Tungestenene, hvad vistnok de fleste dengang vilde have gjort. Han gik den induktive Videnskabs besværligere, men

sikrere Vej og undersøgte et for et alle de forskellige Legemer, som fandtes i Toskanas Jord, og selve denne Jord, som omsluttede dem.

En bedre Jordbund for de Undersøgelser, som Steno havde for, end Toskanas, kan vanskelig tænkes [1].

Den Slette, hvorpaa Florens er bygget, gennemstrømmes af Arno og flere af dens Bifloder. Oversvømmelser af disse Floder er — eller var idetmindste endnu 1743 — hyppige, og hele Sletten er dannet af Flodernes Aflejringer, der stadig fortsættes, hvilket blandt andet ses af, at mange ældre Bygninger ligger lavere end det omliggende Land. Langs Randen af denne Slette og langs Floderne i de snævrere Dale findes talrige Høje, bestaaende hovedsagenlig af Ler- og Sandlag, men ogsaa tildels af fastere Bjærgarter: Skifere og Tuf. Disse Lag er tildels vandrette; men paa mange Steder skraaner de mer eller mindre stærkt, og gaar ind under Nutidens Flodaflejringer paa den Florentinske Slette. Paa mangfoldige Steder er de undergravede og gennemskaarne af Floderne, og det er derfor muligt at faa et Overblik over deres Bygning. De frembyder en uhyre Rigdom paa forstenede Snegle og Muslinger af talrige Arter tilligemed Levninger af mange andre Havdyr, f. Eks. Fiske og Hvaler. Forstenet Træ findes paa ikke faa Steder, og paa enkelte Punkter er der fundet Knogler af store Landpattedyr.

Ind under Højenes Lag strækker de Lag sig, som sammensætter de egenlige Bjærge, saavel Apenninernes Hovedkæde, som alle de lavere Rygge, der dels udgaar fra, dels er parallele med denne. Disse bærer tydelige Vidnesbyrd om de voldsomme Paavirkninger, som de i Ti-

---

1) Kilderne til den følgende Oversigt over de geognostiske Forhold i Toskana er især: Tozzetti: Reisen durch verschiedene Gegenden des Groszherzogthums Toskana. Leipzig 1787. — Murchison: On the Geological Structure of the Alps, Apennines and Carpathians. Quart. Journ. Geol. Soc. Vol. 5. London 1849, pp. 263—299. — R. Ufficio Geologico: Carta Geologia d'Italia. Roma 1881.

dernes Løb har været udsatte for. De skraaner ofte meget stærkt, ja kan være helt lodrette, og ved de uhyre Tryk, som saaledes har bøjet og sønderbrudt dem, samt ved den høje Temperatur, som de sikkert har været udsatte for dybt nede i Jorden, er deres Substans bleven omdannet næsten til Ukendelighed, og de organiske Levninger, som de utvivlsomt har indeholdt, for største Delen blevne tilintetgjorte. Men til Gengæld er Bjærgenes Revner og Hulrum opfyldte af mange Slags Mineraler, og talrige varme Kilder og Svovlkilder vidner om, at virksomme Kræfter endnu er i Arbejde i Dybet.

Hovedmassen af disse Lag bestaar af meget faste Sandsten, Gnejs og Kalksten, der i stor Udstrækning brydes som Bygningssten. De stammer fra Kridtperioden og ældste Tertiær og er altsaa, geologisk set, ikke ældre end vore Kridt- og Kalklag; men de er, som nævnt, næsten forsteningsfrie, og kun paa enkelte Steder er der i den nyere Tid fundet kulførende Lag med Planteforsteninger. Kalkstenen gaar paa mange Steder over i virkeligt Marmor, hvoraf der findes mange værdifulde Varieteter. Ikke faa andre Mineraler var paa Stenos Tid eller før Genstand for Bjærgværksdrift, saaledes Kobbermalm, Jærnglans, Sølvmalm, Cinnober og metallisk Kviksølv, der alle findes i Spalter (Gange) i Lagene, i Regelen ledsagede af Kvarts. Foruden disse forekommer der imidlertid mange andre, der dels findes i ringere Mængde, dels ikke er saa værdifulde. Blandt disse bør fremhæves Stensalt, Gibs, Svovlkis og især Bjærgkrystal, som findes fastsiddende overalt i Spalter og Hulrum, og ogsaa ofte træffes frit i de løsere Jordlag, som idetmindste tildels bestaar af sammenskyllede Rester af de gamle Dannelser.

Paa direkte Vidnesbyrd om Vandets mægtige geologiske Arbejde mangler det ikke. Floderne gennemskærer

og underminerer paa mange Steder især de yngre Lag, saa at Sammenstyrtninger hyppig finder Sted; og i de ældre Lag findes der adskillige dybe naturlige Huler, som frembyder rig Lejlighed til at studere de Skorper, som afsættes af det langsomt nedsivende Vand, og Drypstenens fantastiske Figurer. Af enkelte Huler udstrømmer der til visse Tider store Mængder af Luft.

Flere Kilder i Toskana afsætter rigelig Kalk og Jærn paa alt, hvad de kommer i Berøring med, og viser saaledes, hvordan Forstening kan foregaa; andre indeholder betydelige Mængder af Svovl, og om en enkelt kold Kilde angives det, at den stadig bruser, som om den kogte, idet den afgiver luftformig Svovlsyrling. Ogsaa varme Kilder findes rundt omkring i ret betydeligt Antal; men dette er ogsaa omtrent det eneste Vidnesbyrd om vulkanske Kræfter. Af virksomme Vulkaner findes ingen, og af udslukte kun faa, af hvilke ingen kan ses at have været Steno bekendt.

Selve Afhandlingen vil tilstrækkelig vise, i hvilken Grad Steno udnyttede Toskanas geologiske Rigdom, hvorledes han, saa langt fra at lade sig forvirre af den, næppe har overset et eneste væsenligt Træk i Landets geologiske Bygning, men taget Hensyn til alt og opfattet det meste rigtig.

Her skal derfor kun fremdrages enkelte Ting af særlig Vigtighed og paavises, hvorledes Steno, selv hvor han tager fejl, lader sig lede af omhyggelige Iagttagelser og sunde Ræsonnementer.

Det er et af Hovedresultaterne af Stenos Arbejde, at han har erkendt, at Jordskorpen væsenligst opbygges af Lag, der oprindelig er afsatte i Vand. Dette Resultat er ret nærliggende for de nyere Dannelsers Vedkommende, der overalt findes opfyldte af Legemer, der utvivlsomt hører Havet til; men det er beundringsværdigt, at Steno har

kunnet erkende det ogsaa for de gamle, saa stærkt omdannede Lags Vedkommende. Erkendelsen heraf har da ogsaa ført ham for vidt. Eruptiver og andre ægte plutoniske Bjærgarter findes saa godt som ikke i Toskana, og Steno har intetsteds haft Lejlighed til at studere dem. Han savnede derfor Sammenligningspunkter og andre Hjælpemidler til at komme paa Spor efter, at hine Lag ikke nu findes i deres oprindelige Tilstand. Han maatte tro, at de altid havde haft den tætte, ensformige Struktur og den Mangel paa organiske Levninger, som de viste ham; og den Slutning, han drager, at de var afsatte i det oprindelige Hav, før de levende Væseners Skabelse, er for saa vidt berettiget.

Ogsaa i en anden Henseende har Stenos Ukendskab til plutoniske Dannelser været Aarsag til, at han kommer til urigtige Slutninger, nemlig med Hensyn til Lagenes Hældninger, Bøjninger og vertikale Stedforandringer. Han tilskriver hovedsagenlig Vandets underminerende Virksomhed og deraf følgende Sammenstyrtninger alle de Afvigelser fra den oprindelige vandrette Stilling, som Lagene frembyder. Den Aarsag, som vel er den hyppigste: Jordens stadig fortsatte Afkøling og Sammentrækning, *kunde* imidlertid ikke være ham bekendt, og han støtter sin Anskuelse paa det, han mange Steder i Toskana har haft Lejlighed til at iagttage: Underminering og Sammenstyrtning af Tuflag langs Flodbredderne og Forekomsten af vidtstrakte Huler i de Bjærge, som er dannede af de ældre Lag.

Et af de mest beundringsværdige Afsnit i Stenos Værk er det, der handler om Krystaller. Hans Beskrivelser, selv af saa vanskelige Krystaller som Jærnglansens, kan den Dag i Dag uden Vanskelighed verificeres i Detailler, til Trods for at hans Arbejde vistnok er det første Forsøg

paa rationel Krystalbeskrivelse. Allerede dette er forbavsende; men Steno gaar langt videre. Han fører de sammensatte Krystalformer tilbage til de mere simple, han erkender den fundamentale Regel for Krystaller, at modstaaende Flader er parallele, han forklarer Krystalfladernes Stribning paa en Maade, som har Gyldighed i hvert Fald i mangfoldige Tilfælde[1], og endelig giver han en Række nøjagtige Iagttagelser og sunde Ræsonnementer over Krystallernes Vækst. Kun med Hensyn til Svovlkiskrystallerne tager han væsenlig fejl: Af den Omstændighed, at de intetsteds viser Tilvoksningsflader, slutter han, at de er dannede frit i Væske og først senere indesluttede i de Jordlag, hvori de findes. Han vidste ikke, og kunde ikke vide, at det Tryk, de kan udøve under deres Vækst, er stort nok til at presse selv faste Jorddele fra hinanden.

Enkelte kunde maaske bebrejde Steno, at ogsaa han i alt for høj Grad var bunden af den Mosaiske Skabelsesberetning; men denne Bebrejdelse vilde i Virkeligheden være ganske uberettiget. Vistnok gør Steno udførlig Rede for, hvorledes hans Opfattelse af de i Toskana stedfundne Forandringer stemmer med Bibelen; men som man vil se af selve Afhandlingen, maatte hans Undersøgelser føre ham til den, og den var for hans Tid fuldtud videnskabelig forsvarlig, selv om den nu ikke kan erkendes for rigtig.

Der kan i denne Sammenhæng være Grund til at fremhæve, at det ved Bedømmelsen af et videnskabeligt Arbejde, som saadant, ikke saa meget kommer an paa, om de Resultater, Forfatteren kommer til, i og for sig er rigtige eller ej, men paa, hvorledes de ere begrundede. Om Stenos Arbejde gælder det gennemgaaende, at hans Resultater, selv hvor de er urigtige, er udmærket begrundede;

[1]) Herfra maa dog undtages Forklaringen af Svovlkisens Stribesystemer. Den synes kun at bero paa temmelig overfladisk Spekulation, men er da ogsaa, saavidt vi har kunnet se, den eneste Angivelse i Afhandlingen, hvorom dette kan siges.

men der kunde i Modsætning hertil fremdrages mange Eksempler, baade fra den Tid og senere, paa Udtalelser, der vel i Tidens Løb har vist sig rigtige, men som af deres Ophavsmænd er fremsatte blandt talrige andre, der har vist sig gale, som løse Formodninger, der ikke i Virkeligheden kan kræve nogen Anerkendelse.

Man ser almindelig den Anskuelse fremført, at Stenos Arbejde kun fik en meget ringe Indflydelse paa Geologien i den følgende Tid. Det kan heller ikke nægtes, at hans Værk kun sjældent citeres i det følgende Aarhundrede, og at dette oversvømmedes af teologisk-spekulative Arbejder af den Kircher'ske Slags eller endnu værre. Enkelte af Forfatterne til disse polemiserer endog direkte mod Steno, og behandler ham med haanlig Overlegenhed[1]. Alt dette er imidlertid ingenlunde afgørende for Bedømmelsen af Stenos Betydning for Eftertidens geologiske Forskning.

De to Lande, fra hvilke i det følgende Aarhundrede de vigtigste Bidrag til Geologien udgik, var England og frem for alt Italien, og det kan paavises med Sikkerhed for Italiens Vedkommende og med ret stor Sandsynlighed for Englands, at Stenos Værk har haft en betydelig Indflydelse paa Videnskabens Udvikling[2].

Steno selv havde ganske vist som Geolog ingen Elever; men det fremgaar af de meget rosende Censurer, som Viviani og Redi afgav over hans Værk (se Side 97 og 98), at disse berømte Naturforskere har kendt og delt hans

---

1) Saaledes f. Eks. Reiskius: Commentatio physica aeque ac historica de glossopetris Luneburgensibus. Nürnberg 1687, og Forfatteren til: Untersuchung des Ursprungs und der Formierung der Fossilien, . . . übersetzt von Theodor Arnold. Leipzig 1733. Denne sidste forsvarer med Iver Teorien om Jordens plastiske Kraft, og siger blandt andet: „Zwar hat sich Nicholas Steno, ein Itälïänischer Scribent, in seinem Prodromo, mit Erklärung solcher Phänomene [nemlig: „wie die Schalen in solche harte, abgelegene und verborgene Oerter hineingebracht worden sind"] viel Mühe gegeben, aber mit solchen seltsamen und unerhörten Einfällen und Schwachheiten, dasz man eine gäntzliche Auflösung der Erd-Kugel zugestehen müste, wenn man diesen Schlusz annehmen wolte."

2) Vi bygger her kun tildels paa eget Studium af de paagældende Afhandlinger, men iøvrig paa Fremstillingen i Lyell: Principles of Geology. Ed. 11.

Anskuelser, og der haves ikke faa Vidnesbyrd om, at de har ført dem videre til deres Elever.

Saaledes undersøgte Vallisneri — i direkte Tilslutning til Stenos Arbejde — i Begyndelsen af det 18de Aarhundrede Lagene i hele Italien og de i dem indeholdte Fossiler, og i et andet Arbejde studerede han Oprindelsen til de varme Kilder og Svovlkilderne. Donati undersøgte 1750 de Lag, der var under Dannelse paa Bunden af Havet, og gjorde Rede for deres Overensstemmelse med de fossilførende Lag paa den faste Jord. Tozzetti, hvis udmærkede Arbejde om Toskana vi ovenfor har citeret og benyttet, bygger sin geologiske Opfattelse paa Stenos Arbejde, som han ogsaa paa adskillige Steder nævner, og hos ham kan den gode Tradition gennem hans Lærer Michelet føres tilbage til Redi.

Til Engelsk blev Stenos Bog oversat allerede 1671, og det vides, at den har spillet en betydelig Rolle i den Strid, som førtes om de af Dr. Woodward omtrent samtidig fremsatte fantastiske Teorier. Det kan derfor anses for overmaade sandsynligt, at den ogsaa har paavirket f. Eks. den udmærkede Forfatter Hooke[1], der paa denne Tid studerede Jordskælvene og adskillige andre geologiske Fænomener, og hvem det blandt andet lykkedes at paavise, at der i de Engelske forsteningsførende Lag findes Dyrearter, der nu er uddøde, og andre, der kun lever paa langt sydligere Bredde.

Endelig kan det anføres, at den berømte Leibniz, der først fremsatte den Anskuelse, at Jorden oprindelig har været ildflydende, i høj Grad paaskønnede Stenos Værk, som han benyttede som Udgangspunkt ved Skildringen af Jordskorpens Omdannelser.

De faa her nævnte Forfattere er vistnok omtrent de

---

[1]) Lyell siger om Hooke, at han citerer de bedste Italienske Geologer.

eneste, der citerer selve Stenos Afhandling, og fra omkring Midten af det 18de Aarhundrede var denne fuldstændig glemt. Men paa den anden Side er der god Grund til at antage, at den vedblev at gøre sin Indflydelse gældende gennem den Paavirkning, som de nævnte Forfattere har modtaget fra den. Da det næste store geologiske Geni, Werner, hundrede Aar efter fremstod, var Modstanden mod de Sandheder, som Steno havde kæmpet for, døet ud, og Videnskaben paa mange Punkter ført et godt Stykke længere frem.

I Aaret 1831 blev Afhandlingen: *Om Faste Legemer...* genopdaget af den Franske Geolog Elie de Beaumont, der oversatte visse Partier af den og skænkede den en meget rosende Omtale, og fra dette Tidspunkt har den vundet stedse større Anerkendelse som grundlæggende for den videnskabelige Geologi. — Da den internationale geologiske Kongres var samlet i Bologna i 1881, lod den nedlægge en Laurbærkrans paa Stenos Grav i Florens, og ved Bidrag fra mere end tusinde Lærde fra alle Lande rejstes der et Marmorepitafium for ham som Geologiens ypperste Dyrker.



OM FASTE LEGEMER



ALLERNAADIGSTE STORHERTUG!



AAR MENNESKER rejser i Egne, de ikke kender, og stræber frem gennem vanskelig tilgængelige og stejle Bjærge mod en By, der ligger højt over dem, da hænder det ofte, at de, saa snart de har faaet Øje paa den, tror, at de er ganske nær ved den. Og alligevel skal endnu mange Snoninger af Vejen sinke dem og volde dem Ærgrelse, ja endog næsten faa dem til at opgive Haabet. Men de ser kun de nærmeste Tinder; og alt det, der skjuler sig bag disse Tinder: udstrakte Højder, eller dybe Dale, eller flade Sletter, er for det meste større, end de formoder, naar de bedømmer Afstandene og smigrer deres Forventninger med, at de er, som de ønsker sig dem.

Og saaledes gaar det ogsaa dem, der gennem Undersøgelser stræber frem mod den sande Forstaaelse af Tingene; ti saa snart blot noget af den ukendte Sandhed er gaaet op for dem, tror de, at de straks skal opdage hele Sammenhængen, og de kan aldrig rigtig bedømme den Tid, der kræves for at løse den samlede Række af Vanskeligheder, som lidt efter lidt ligesom stiger frem af Mørket og sinker dem paa deres Vej mod Maalet med bestandig nye Forhindringer.

Begyndelsen af et Arbejde viser kun de fælles og almindelig kendte Vanskeligheder; men dem, som gemmes bag disse: at fjærne det urigtige, at slaa det rigtige fast, at kaste Lys over det dunkle, og at skaffe det ukendte tilveje, dem vil sjældent nogen opdage, førend Undersøgelsens Traad har ledet ham til dem. Democritus anvender ikke med Urette Eksemplet med Brønden, naar han siger, at næppe nogen rigtig har vurderet det Arbejde og den Tid, det kræver at tømme en Brønd, med mindre han virkelig har øst den tom[1], da ingen kan kende de skjulte Vandaarers Antal og Mægtighed og vide, hvormeget Vand der vil strømme til fra dem.

Derfor maa I ikke, *ALLERNAADIGSTE FYRSTE*, undre Eder over, at jeg i et helt Aar eller mere har sagt, at jeg kun behøvede nogle faa Dage for at tilendebringe de Undersøgelser, som Hajtænderne havde givet Stødet til. Ti da jeg to

Gange havde set de Jordmasser, hvoraf man udgraver Muslingeskaller og andre lignende Frembringelser af Havet, og da jeg havde udfundet, at de paagældende Masser var Aflejringer af et Hav i Oprør, og at man kunde fastslaa for de enkelte Steder, hvor mange Gange Havet havde raset dér, forestillede jeg ikke alene mig selv for tidlig, men forsikrede det ovenikøbet frejdig overfor andre, at hele denne Undersøgelse kun vilde være et Arbejde af meget kort Varighed. Men siden, medens jeg med mere Opmærksomhed undersøgte de enkelte Steder og Genstande, er der fra Dag til Dag opstaaet flere Tvivl hos mig, og de knytter sig sammen indbyrdes til et uløseligt Net, saa at jeg ofte har fundet mig selv indespærret, netop naar jeg troede mig nærmest ved Maalet. Jeg kunde føle mig fristet til at sammenligne disse Tvivlsmaal med den Lernæiske Slanges Hoveder, fordi der saaledes straks vokser utallige andre frem, saa snart ét er tilintetgjort; og det har forekommet mig, at jeg flakkede om i en Labyrint, hvis Snoninger blev flere og flere, jo nærmere jeg naaede Udgangen.

Dog, jeg vil ikke opholde mig længer med at undskylde denne min Langsomhed, da I gennem lang Erfaring er ganske klar over, hvor indviklet alt det er, som staar i Forbindelse med videnskabelige Undersøgelser; men derimod kunde det, at jeg nu, efter at en stor Del af dette Arbejde er tilendebragt, og skønt der i Anatomien var meget,

der burde undersøges, har afbrudt det altsammen og beder Eder om Tilladelse til at vende tilbage til mit Fædreland, det kunde maaske trænge til en Undskyldning, hvis jeg ikke vidste, at den Lydighed, som under lignende Omstændigheder vilde behage Eder hos Eders egne Undersaatter, ikke vil mishage Eder, naar den findes hos en anden Fyrstes Undersaatter. Og mit Haab om Eders Føjelighed bestyrkes ved den sjældne Velvilje, som bragte Eder til at skænke mig rundhaandet Understøttelse til mine Studiers Fremme og til samtidig at give mig ubegrænset Frihed til at rejse bort, saa ofte Forholdene gjorde det nødvendigt. Da jeg derfor ikke tør vente at faa tilstrækkelig Tid til at fuldende mine Arbejder, opfører jeg mig med Hensyn til at opfylde mine Løfter, som de plejer at opføre sig, der er i Gæld: for at de ikke skal anses for at være insolvente, betaler de saa meget, som de har, naar de ikke har alt, hvad de skal betale. Og saaledes vil ogsaa jeg, da jeg ikke kan naa at udføre alt det, som jeg ønskede at forebringe for Eder, for ikke at faa Udseende af at give tomme Løfter, fremstille det vigtigste af det, som jeg har gjort færdigt.

Da jeg ikke har modtaget nogen Opfordring, vilde jeg have opsat alt, indtil jeg var vendt tilbage til mit Fædreland og kunde fuldføre det i Enkelthederne, hvis jeg ikke dér ventede mig den samme Skæbne, som jeg hidtil overalt har fristet, at

nemlig bestandig nye Arbejder hindrer mig i at fuldføre de foregaaende. Undersøgelsen af Hjærtets vidunderlige Bygning afbrød min Plan om at opregne alle Legemets Kirtler; mine Slægtninges Død afbrød mine paabegyndte Undersøgelser over Hjærtet. For at jeg ikke skulde fordybe mig i at give en detailleret Beskrivelse af Musklerne, har de Have, der beskyller Eders Land, bragt os den kolossale Haj; og nu, medens jeg er helt optaget af de nærværende Undersøgelser, kaldes jeg bort af den, hvis Vink Naturens Lov og hans store Velgærninger mod mig og mine Slægtninge byder mig at følge. Hvoraf alt dette kan komme, derom vil jeg ikke ængstelig spørge; maaske tilskriver jeg mig selv det, som skyldes en højere Aarsag: Selv om jeg ved lang Eftertanke ligesom kunde have føjet noget til af mit eget til de Fund, der ikke er mine, vilde jeg sikkert, hvis jeg meget længe var blevet ved at pynte paa et enkelt Fund, selv have spærret mig Vejen til at gøre de øvrige. Da jeg altsaa ikke véd, hvilke andre Undersøgelser og Studier der venter mig andetsteds, har jeg anset det for det bedste, jeg kunde gøre, med Hensyn til *faste Legemer, som findes naturlig indesluttede i andre faste Legemer,* nu at fremføre dette, som skal være Eder et Pant paa mit Hjærtes Taknemmelighed for de modtagne Velgærninger, og som efter Løfte skal forskaffe andre, der har Tid dertil, en Lejlighed til at foretage naturvidenska-

belige og geografiske Studier, som lover et godt Udbytte.

Med Hensyn til Frembringelsen af faste Legemer, som findes naturlig indesluttede i andre faste Legemer, vil jeg først i Korthed skitsere Afhandlingens Metode og dernæst med faa Ord omtale det mere specielle.

Selve Afhandlingen vilde jeg inddele i fire Afsnit, af hvilke det første skulde tjene som Indledning og vise, at Spørgsmaalet om havfostrede Legemer, der findes langt fra Havet, baade er gammelt, interessant og nyttigt; men at dets sande Løsning, der var Genstand for mindre Tvivl i de første Tider, i de sidste Aarhundreder er bleven gjort i høj Grad usikker. Efter dernæst at have fremsat Grundene til, at de senere Forfattere har fjærnet sig fra de Gamles Opfattelse, og til at Striden ikke er bleven afgjort fuldstændig af nogen, skønt der findes et meget stort Antal fortrinlige Afhandlinger af mange Forfattere, henvender jeg mig tilsidst til Eder og viser, at ligesom saare mange andre Ting dels er nyopdagede, dels befriede fra gammel Tvivl under Eders Auspicier, saaledes skyldes ogsaa det Eder, at vi kan haabe om kort Tid at lægge den sidste Haand paa dette Spørgsmaal.

I det andet Afsnit løses det almindelige Problem, hvoraf de enkelte Vanskeligheder afhænger, nemlig: *Naar der er givet et Legeme, der har en*

vis Form og er frembragt efter Naturens Love, i selve Legemet at finde Midler til at udfinde det Sted, hvor, og den Maade, hvorpaa det er frembragt. Paa dette Sted vilde jeg, førend jeg giver mig i Lag med at udvikle selve Problemets Løsning, forsøge at angive den rette Mening af alle de Udtryk, der anvendes dertil, saa at der ikke kan blive Tvivl eller Strid om noget af dem hos nogen filosofisk Skole.

Det tredje Afsnit har jeg bestemt til Undersøgelsen af de enkelte faste Legemer, der findes indesluttede i andre faste Legemer, — overensstemmende med de Love, der er fundne ved det almindelige Problems Løsning.

Det fjerde Afsnit viser Toskanas forskellige Tilstande, som Historikerne og de naturvidenskabelige Forfattere aldrig har berørt, og hævder, at Syndflodens Optrædelsesmaade ikke er i Strid med Lovene for Bevægelserne i Naturen.

Dette var jeg nu begyndt at skrive paa Italiensk, dels fordi jeg tænkte at behage Eder, dels for at vise det berømte Akademi[2], som har optaget mig i sin Kres, skønt jeg er uværdig til en saadan Hæder, at jeg i hvert Fald med Iver arbejder paa at opnaa Kendskab til det Toskanske Sprog. Og jeg er ikke utilfreds med, at jeg nu nødvendigvis maa opsætte at skrive; ti ligesom nemlig min forestaaende Rejse lover mig et fyldigere Kendskab til de Forhold, der skal tjene til at oplyse selve Spørgs-

maalet, saaledes lover Opsættelsen mig større Fremskridt i Studiet af Sproget.

Hvad nu selve de Forhold angaar, som er behandlede ved Hjælp af den før nævnte Metode, vilde det tage for lang Tid at nedskrive alle Iagttagelserne med de deraf dragne Slutninger; derfor vil jeg snart meddele mine Slutninger, snart mine Iagttagelser, eftersom det synes mig hensigtsmæssigst for at angive de vigtigste Ting saa kort og klart som muligt.

At det meste, naar det gælder Løsningen af naturvidenskabelige Spørgsmaal, vedbliver at være tvivlsomt — og ikke blot uafgjort, men saa meget desto mere tvivlsomt, jo mere Forfatternes Antal stiger — det skyldes, tror jeg, især to Aarsager.

[1.] Den første er, at kun faa paatager sig at overvinde alle de Vanskeligheder, uden hvis Løsning selve Spørgsmaalets Løsning vedbliver at være mangelfuld og ufuldstændig. Det foreliggende Spørgsmaal er et slaaende Eksempel herpaa: De Gamle besværedes kun af én Vanskelighed, nemlig hvorledes havfostrede Legemer kunde være efterladte paa Steder, der laa fjærnt fra Havet, og det faldt dem ikke engang nogensinde ind at spørge om, hvorvidt slige Legemer kunde have deres Oprindelse andetsteds fra end fra Havet. I de sidste Aarhundreder har man lagt mindre Vægt paa de Gamles Vanskelighed, da næsten alle har været optagne af at anstille Undersøgelser over Oprindelsen til

de omtalte Legemer. De, som har tilskrevet Havet dem, har gjort det, fordi de har paavist, at Legemer af den Art ikke kunde være frembragte andetsteds. De, som har tilskrevet Jorden dem, har benægtet, at Havet nogensinde har kunnet dække de Steder, hvor de er fundne, og alle har været enige om at tilskrive utilstrækkelig kendte Naturkræfter Ævnen til at frembringe, hvad det skulde være. Og der har ovenikøbet eksisteret en tredje, temmelig almindelig antagen Opfattelse, ifølge hvilken en Del af de nævnte Legemer skulde skylde Jorden, en Del Havet deres Oprindelse. Men næsten overalt har der hersket dyb Tavshed om de Gamles Vanskelighed, naar undtages, at nogle har nævnet Oversvømmelser og en ganske urimelig lang Række af Aar, og det blot i Forbigaaende og under Behandlingen af andre Spørgsmaal. Jeg har derfor, for efter Ævne at tilfredsstille Analysens Love, atter og atter gennempløjet min Undersøgelse og gennemforsket dens enkelte Afsnit, indtil jeg hverken ved Læsning af Forfatterne, eller i mine Venners Indvendinger, eller ved Betragtning af de paagældende Egne længer kunde finde nogen Vanskelighed, som jeg ikke enten har løst, eller hvis Løsning ved Hjælp af det, jeg hidtil har opdaget, jeg ikke i det mindste har muliggjort.

Det første Spørgsmaal, som opstod for mig, var, om Tungestenene fra Malta i sin Tid havde været Hajtænder; og dette falder tydelig nok sammen

med det almindelige Spørgsmaal om, hvorvidt Legemer, der ligner havfostrede Legemer, men som findes langt fra Havet, i sin Tid er blevne frembragte af Havet. Men da man ogsaa i Jorden finder Legemer, der ligner dem, som dannes i fersk Vand, Luft og andre Væsker, kan vi ikke, hvis vi tilskriver Jorden Kraft til at frembringe disse sidste Legemer, nægte den Ævnen til ogsaa at frembringe de øvrige. Derfor bør Spørgsmaalet udstrækkes til alle de Legemer, som findes i Jorden, og som ligner de Legemer, vi ellers ser dannes i Væske. Men endelig findes der ogsaa i Sten mange andre Legemer af en bestemt Form, og hvis nogen om dem siger, at de er frembragte ved en Stedet iboende Kraft, maa han nødvendigvis indrømme, at alle de øvrige kan være frembragte ved den samme Kraft; og saaledes synes Sagen mig endelig at være bragt til det Standpunkt, at det for et hvilketsomhelst fast Legeme, der findes naturlig indesluttet i et andet fast Legeme, burde undersøges, hvorvidt det var frembragt paa selve det Sted, hvor det findes — det vil sige, at man burde undersøge Beskaffenheden saavel af det Sted, hvor det findes, som af det Sted, hvor det er frembragt; men det Sted, hvor det er frembragt, kan ikke let nogen bestemme, som ikke kender den Maade, hvorpaa det er frembragt, og om Frembringelsesmaaden er enhver Drøftelse haabløs, med mindre man har sikker Kendskab til Stoffets Natur. Af alt

dette fremgaar det klart, hvor mange Spørgsmaal man har at løse for at naa til en Løsning af ét enkelt Spørgsmaal.

[2.] Den anden Aarsag til, at Tvivlen vokser, forekommer mig at være den, at der i naturvidenskabelige Undersøgelser ikke skælnes mellem det, som Forfatterne ikke sikkert kan afgøre, og det, som de kan bestemme med Sikkerhed. Og heraf kommer det, at de vigtigste filosofiske Skoler kan henregnes til to forskellige Klasser: Nogle gør sig endog Skrupler ved at fæste Lid til Beviser, idet de frygter for, at de samme Vildfarelser, som de ofte har opdaget i andres Forsikringer, skal skjule sig i Beviserne; andre vil derimod paa ingen Maade finde sig i at nøjes med at anse det for sikkert, som ingen, der har sin Forstands og sine Sansers fulde Brug, kan nægte at fæste Lid til, idet de mener, at alt det er sandt, som de selv synes er skønt og sindrigt. Selv den empiriske Metodes Talsmænd har sjældent vist saameget Maadehold, at de ikke enten har forkastet alle, selv de sikreste, Teorier om Naturen eller ogsaa har anset de af dem selv udfundne Teorier for beviste. For derfor at undgaa ogsaa dette Skær, har jeg anset det for paatrængende nødvendigt, i Naturvidenskaben at hævde det, som Seneca ofte indprenter, naar han taler om moralske Forskrifter. Dé moralske Forskrifter er de bedste, siger han, som er fælles, almindelig antagne, og som alle, Peripatetikere, Akademikere, Sto-

ikere og Kynikere, enstemmig bifalder; og fornuftigvis kan de Teorier om Naturen ikke undgaa at være de bedste, som er fælles og almindelig antagne, og som alle, til hvilken Skole de end hører, nødvendigvis maa vedkende sig, saavel de, der ivrig ønsker at se noget nyt i ethvert Fænomen, som de, der lægger Vægt paa gamle Læresætninger.

Jeg udtaler mig derfor ikke bestemt om, hvorvidt et Legemes Smaadele kan, eller ikke kan, skifte Form, hvorvidt der gives, eller ikke gives, overordenlig smaa tomme Rum, eller hvorvidt selve Smaadelene foruden deres Udstrækning og Haardhed er i Besiddelse af nogen anden os ukendt Egenskab; ti disse Ting er ikke almindelig antagne, og samtidig er det en daarlig Grund til at nægte, at en Ting er i Besiddelse af en eller anden Egenskab, at man ikke er i Stand til at iagttage den.

Men uden Betænkning hævder jeg:

1. At et fysisk Legeme er en Samling af usanselige Smaadele, som er tilgængelig for Paavirkning fra Magneten, Ilden og undertiden tillige Lyset, hvadenten nu de aabne Passager findes mellem Smaadelene, eller i selve Smaadelene, eller begge Steder.

2. At Forskellen mellem et fast Legeme og en Væske bestaar deri, at de usanselige Smaadele i Væsken er i uafbrudt Bevægelse og fjærner sig fra hverandre, medens de i et fast Legeme, selvom de undertiden er i Bevægelse, dog næppe nogensinde

fjærner sig fra hverandre, saalænge det faste Legeme vedbliver at være fast og uskadt.

3. At naar et fast Legeme dannes, bevæges dets Smaadele fra et Sted til et andet.

4. At vi hidtil i Materiens Natur intet kender, ved hvis Hjælp Bevægelsens Opstaaen og Iagttagelsen af Bevægelse kan forklares. Derimod kan de naturlige Bevægelser paavirkes [i Retning af et bestemt Maal] af tre Aarsager:

1. Af Bevægelse af den Væske, der gennemtrænger alle Legemer; og hvad der frembringes paa denne Maade, det frembringes, siger vi, paa naturlig Maade.

2. Af Bevægelse af Dyr; og hvad der paa denne Maade opstaar ved Menneskets Haand, siges som Regel at være kunstig frembragt.

3. Af den oprindelige og ukendte Aarsag til Bevægelse; og i det, som sker paa denne Maade, har selv Hedningerne troet, at noget guddommeligt var medvirkende. Og visselig! at nægte denne Aarsag Ævne til at frembringe Virkninger, der strider mod Naturens sædvanlige Orden, er det samme som at nægte Mennesket Ævne til at forandre Flodernes Løb, — til ved Hjælp af Sejl at arbejde sig op imod Vinden, — til at antænde Ild paa Steder, hvor der ellers ikke vilde blive antændt Ild, — til at udslukke et Lys, som ellers ikke vilde være slukket, før Stoffet, hvoraf det bestod, var forbrugt, — til at indpode en Kvist af en Plante paa en Gren

af en anden, — til midt i Vintermaanederne at avle Sommerfrugter, — til midt i Sommerheden at frembringe Is, — og tusind andre Ting af den Slags, som strider mod Naturens sædvanlige Love. Ti hvis selv vi, som ikke kender vor egen eller andre Legemers Mekanisme, fra Dag til Dag forandrer de naturlige Bevægelsers Retning, hvorfor skulde da ikke Han kunde forandre deres Retning, som ikke blot kender, men endogsaa har frembragt vor og alle Tings hele Mekanisme? Men i de Ting, der er frembragte ved Kunst, at ville beundre det frit handlende Menneskes Geni, og i de Ting, der er frembragte i Naturen, at ville nægte den frie Skaberævne, det forekommer mig i al sin Subtilitet at være en stor Enfoldighed, da dog Mennesket, selv naar det frembringer det allermest kunstfærdige, kun gennem Taage ser, hvad det er, det har udført, hvilket Organ det har brugt, og hvad der er det bevægende Moment for dette Organ.

Disse Punkter behandler jeg enkeltvis og udførligere i selve Afhandlingen, idet jeg støtter mig saavel paa Undersøgelser som paa Grunde, for at det skal staa klart, at der ikke findes nogen Filosof, som ikke enten siger det samme, selvom det ikke altid er med de samme Ord, eller, hvis han siger noget andet, dog indrømmer det, hvoraf mit med Nødvendighed følger. Ti hvad jeg har sagt om Materien, finder Anvendelse i alle Tilfælde, enten man antager den for at bestaa af Atomer, eller af

Smaadele, der er foranderlige paa tusind Maader, eller af de fire Elementer, eller af de kemiske Grundstoffer, der kan bestemmes saa forskellig, som Kemikerne maatte ønske det. Og ogsaa det, som jeg har sagt angaaende Bevægelse, passer til enhver bevægende Kraft, enten man nu kalder den bevægende Kraft Form, eller Egenskaber, der stammer fra Form, eller Idé, eller den almindelige subtile Materie, eller den ejendommelige subtile Materie, eller den enkelte Sjæl, eller Verdens Sjæl, eller Guds umiddelbare Indvirkning.

Paa samme Maade gør jeg Rede for de forskellige almindelig antagne Udtryk, ved hvilke man forklarer den forskellige Frembringelsesmaade af de forskellige og undertiden ogsaa af de samme Legemer. Alt, hvad der bidrager til Frembringelsen af et eller andet Legeme, virker nemlig enten som Sted, eller som Stof, eller som Drivkraft: Naar noget frembringer noget, der ligner det selv, tilvejebringer det baade Sted, Stof og Bevægelse, saaledes som for Eksempel den lille Plante, der er indesluttet i et Frø, fra Moderplanten modtager saavel det Stof, hvori den er frembragt, som det Stof, hvoraf den er frembragt, og den Bevægelse af Smaadele, hvorved den er formet, hvilket ligeledes gælder om de Dyr, der er indesluttede i Æg af samme Slags Dyr.

Naar den ejendommelige Form eller Sjæl frembringer noget, bestemmes Smaadelenes Bevægelse

under Frembringelsen af det paagældende Legeme af en eller anden ejendommelig Kraft, hvadenten denne nu er et andet lignende Legemes Drivkraft eller en anden tilsvarende Kraft.

De Ting, som siges at frembringes af Solen, faar deres Smaadeles Bevægelse fra Solens Straaler, og af samme Grund kan Smaadelenes Bevægelse hos de Ting, der tilskrives Stjernernes Indvirkning, skyldes disse. Da det nemlig er sikkert, at vore Øjne bevæges af Stjernernes Lys, vil det ikke kunne bestrides, at den øvrige Materie ligeledes kan sættes i Bevægelse af dem.

De Ting, som Jorden frembringer, faar ikke andet fra Jorden end Stedet, paa hvilket de frembringes, og Stoffet, som tilføres dem gennem Stedets Porer.

De Ting, som frembringes af Naturen, faar deres Smaadeles Bevægelse fra det altgennemtrængende Fluidums Bevægelse, hvadenten dette Fluidum nu hidrører fra Solen, eller fra den Ild, som indeholdes i Jorden, eller fra en hvilkensomhelst anden os ukendt Aarsag som f. Eks. Sjælens Indgriben o. s. v.

Den, som saaledes tilskriver Naturen Frembringelsen af et eller andet Legeme, nævner kun den almindelige Drivkraft, som man møder ved Frembringelsen af alle Legemer; den, som paakalder Solens Straaler, bestemmer den bevægende Aarsag noget nøjere, og den, som nævner den ejen-

dommelige Sjæl eller Form, angiver den endnu skarpere. Men naar man overvejer disse Svar nærmere, støder man overalt paa noget ukendt, idet Naturen, Solens Straaler og den ejendommelige Sjæl eller Form er Ting, vi kun kender af Navn. Men da man ved Legemers Frembringelse bør tage ogsaa Stoffet og Stedet i Betragtning, er det øjensynligt, at naar f. Eks. de i Jorden fundne Konkylier siges at være frembragte af Naturen, saa er det et Svar, der ikke blot henviser til noget, der er mere ukendt end det, hvorom Spørgsmaalet drejer sig, men som desuden er ganske ufuldstændigt, idet ogsaa de, der findes i Havet, er Naturens Værk; ti Naturen frembringer alt, forsaavidt det altgennemtrængende Fluidum medvirker ved Frembringelsen af alle Legemer; men man kunde ogsaa med Rette sige, at Naturen intet frembringer, da det nævnte Fluidum i og for sig intet udretter, før det faar et Stof og et Sted at virke paa. Mennesket kan tjene som Eksempel herpaa, idet det kan udrette hvadsomhelst, hvis alle de nødvendige Betingelser er til Stede, og intetsomhelst, hvis de mangler.

Den, som tilskriver Jordbunden Frembringelsen af et eller andet Legeme, nævner ganske vist Stedet; men da Jordbunden, idetmindste delvis, yder Frembringelsesstedet for alle jordfundne Legemer, og da Stedet alene ikke fuldbyrder Frembringelsen, kunde man sige det samme om Jorden som om Naturen, nemlig, at alle jordfundne Lege-

mer frembringes af Jorden, og at ingen af dem frembringes af den.

De faa ovenfor fremsatte Sætninger er tilstrækkelige til at løse alle Tvivl om det rejste Spørgsmaal, og jeg har villet sammenfatte dem i følgende tre Teses.

I

Hvis et fast Legeme paa alle Sider omsluttes af et andet fast Legeme, er det af dem først stivnet, som ved den gensidige Berøring har formet det andet efter sin Overflade. Heraf følger:

1. Med Hensyn til de Jord- og Klippemasser, som indeholder og paa alle Sider omslutter Bjærgkrystaller, Gibs- eller Svovlkiskrystaller, Planter og Dele af Planter, Knogler og Skaller af Dyr, og andre saadanne Legemer med glat Overflade, at disse nævnte Legemer allerede var stivnede paa en Tid, da Materialet til de indesluttende Masser endnu var flydende, og at det er saa langt fra, at disse Masser har frembragt de i dem indeholdte Legemer, at de end ikke har eksisteret dér paa den Tid, da de paagældende Legemer blev frembragte.

2. At hvis en Bjærgkrystal, Gibs- eller Svovlkiskrystal er delvis indesluttet i en anden Krystal af samme Stof, saa maa det indesluttede Legeme allerede være stivnet, da det paagældende Stykke af det indesluttende Legeme endnu var flydende.

3. Med Hensyn til de Jord- og Klippemasser, som indeholder krystallinske og stenagtige Skalfyldninger, Aarer af Marmor, Lasursten, Sølv, Kviksølv, Antimon, Cinnober, Erts og andre af den Slags Mineraler, at her de indesluttende Legemer allerede har været stivnede paa en Tid, da Materialet til de indesluttede Legemer endnu var flydende, og at saaledes Svovlkiskrystallerne er blevne frembragte først, dernæst Bjærgarterne, i hvilke Svovlkisen findes indesluttet, og tilsidst de Mineralaarer, som udfylder Bjærgarternes Revner.

II

Hvis et fast Legeme fuldstændig ligner et andet fast Legeme ikke blot med Hensyn til Overfladens Beskaffenhed, men ogsaa i Delenes og Smaadelenes finere Anordning, vil det ogsaa ligne det med Hensyn til Frembringelsesmaade og -sted, bortset fra de betydningsløse Ejendommeligheder ved Stedet, som man ofte finder paa en eller anden Lokalitet. Heraf følger:

1. At Jordens Lag, saavel i Frembringelsessted som i Frembringelsesmaade, stemmer overens med de Lag, som Vand i Oprør afsætter.

2. At Bjærgkrystaller, saavel i Frembringelsesmaade som i Sted, stemmer overens med Salpeterkrystaller, selvom det ikke er nødvendigt, at de er frembragte netop i en vandig Væske.

3. At de Legemer, som udgraves af Jorden, og som i alle Henseender ligner Dele af Planter og Dyr, er frembragte paa samme Maade og paa samme Sted som selve Planternes og Dyrenes Dele. Men for at ikke en Usikkerhed i Opfattelsen af Ordet Sted skal afføde ny Tvivl, vil jeg imødegaa denne Vanskelighed.

Ved Ordet Sted forstaar jeg det Stof, som med sin Overflade umiddelbart berører Overfladen af det Legeme, som siges at være paa det paagældende Sted. Men dette Stof kan frembyde visse Forskelligheder; ti:

1. Det er enten overalt fast eller overalt flydende, eller det er tildels fast tildels flydende.

2. Det kan enten i hele sin Udstrækning sanses direkte, eller det kan tildels sanses direkte, tildels gennem sine Virkninger.

3. Det er enten overalt kun i Berøring med det Legeme, som det indeslutter i sig, eller det er tildels endogsaa sammenhængende med det.

4. Det er enten uforanderligt, eller det forandres lidt efter lidt.

Saaledes er det Sted, hvor en Plante frembringes, det Stof af en lignende Plante, indeni hvilket den lille Plante anlægges; og det Sted, paa hvilket Planten vokser, er alt det Stof, som med sin Overflade umiddelbart berører dens Overflade, hvilket Stof undertiden bestaar af Jord og Luft, undertiden af Jord og Vand, undertiden af Jord, Vand

og Luft, og undertiden blot af Sten og Luft, hvilket sidste jeg ofte har set i underjordiske Rum, hvor Planternes Rødder i hele deres Udstrækning hang fast til Tufstenens Overflade uden at være saameget som dækkede af Støv. Saaledes er endvidere det Sted, hvor Pomeransen vokser ud, efterat dens Blomst er faldet af, dels Stilken, der staar i Forbindelse med den, dels Luften, der berører den. Og saaledes er endelig det Sted, hvor et Dyrs første Vækst foregaar, dels Amnionvæsken, der berører det, dels Navlekarrene, der staar i Forbindelse med det, idet de spreder sig gennem Chorion.

III

Hvis et fast Legeme er frembragt efter Naturens Love, er det frembragt af Væske.

Ved Studiet af et fast Legemes Frembringelse burde saavel dets Oprindelse som dets senere Vækst betragtes. Men medens jeg gærne tilstaar, at jeg mener, at de fleste Tings Oprindelse ikke blot er tvivlsom, men ganske ukendt, anser jeg uden nogen Betænkning næsten alt det følgende angaaende deres Vækst for at være rigtigt.

Et Legeme vokser ved, at nye Smaadele, afsondrede af en uden om det værende Væske, aflejres paa dets Smaadele; og denne Aflejring finder enten Sted umiddelbart fra ydre Væske eller

under Medvirkning af indre Væske — én eller flere.

De Smaadele, som umiddelbart aflejres af den ydre Væske paa det faste Legeme, synker i nogle Tilfælde ned mod Bunden ved deres egen Vægt, som i Sedimenter; i andre Tilfælde føres Smaadelene af den gennemsivende Væske hen imod det faste Legeme og aflejres paa det, enten fra alle Sider, som i Inkrustationer, eller blot paa visse Steder af den faste Overflade, som i de Legemer, der viser sig som Traade, Grene og Krystaller. Her skal i Forbigaaende bemærkes, at de nævnte Frembringelsesmaader undertiden fortsættes, indtil et helt givet Rum udfyldes ved Hjælp af dem, hvorved der opstaar Udfyldninger, som enten kan være homogene eller sammensatte, og da snart af Skorper, snart af Sedimenter, snart af Krystaller og snart endelig af alle disse Aflejringer i forskellige indbyrdes Blandinger.

De Smaadele, som ved indre Væskes Medvirkning aflejres paa et fast Legeme, antager enten Form af Traade (idet de dels aflejres i Forlængelsen af de eksisterende Traade gennem de aabne Porer, dels af den gennemtrængende Væske afsættes som nye Traade i de gamle Traades Mellemrum) eller danner homogene Udfyldninger — og af disse to Slags Dele bestaar Planter og Dyr. Da jeg er mindre bevandret i Planternes Anatomi, kan jeg ikke afgøre, om der hos dem er flere indre

Væsker; men det er sikkert, at der hos Dyrene er forskellige saadanne, og disse vil jeg forsøge at opregne i bestemt Orden.

Foruden en subtil Væske, der gennemtrænger alt, finder man hos Dyrene i det mindste tre Slags Væsker, af hvilke den første er ydre, den anden indre og fælles, og den tredje indre og ejendommelig for de enkelte Organer. Ved Betegnelsen ydre Væske forstaar jeg ikke blot den Væske hos Dyrene, som omgiver den for vore Øjne synlige Overflade ligesom en Atmosfære, men ogsaa den, som berører Legemets andre Overflader, der alle gennem store Aabninger staar i Forbindelse med den synlige, saaledes: Hele Overfladen af Luftrøret, som berøres af den ved Respirationen indaandede Luft, — hele Overfladen af Fordøjelseskanalen, ved hvilken Betegnelse jeg forstaar Munden, Spiserøret, Maven og Tarmene, — hele Overfladen af Blæren og Uretra, — hele den Overflade, som staar i Forbindelse med Uterus, idetmindste i den kønsmodne Alder, — hele Overfladen, lige fra de fineste Grene til Mundingerne, af alle de Kirtelgange, som udskiller deres Indhold i Ørerne, paa Øjenlaagene, i Næsen, paa Øjnene, i Fordøjelseskanalen, Blæren, Uretra og Uterus samt paa Huden. En indgaaende Undersøgelse af alle disse Overflader vil vise, at mange, som i Almindelighed henregnes til de indre, ja inderste, i Virkeligheden er ydre, og at saaledes:

1. De inde i vort Legeme opstaaede Orme og Sten som Regel er frembragte i den ydre Væske.

2. Mange Dele er nødvendige for visse Dyr, fordi de nu engang findes, ikke fordi Dyret ikke kunde eksistere uden dem.

Den Væske, som berører disse Overflader, kalder jeg ydre, fordi den staar i Forbindelse med den omgivende Væske gennem Kanaler, men uden mellemliggende Haarkar, det vil sige uden Filtrering, hvoraf følger, at selvom de Hulheder, der indeholder de nævnte Væsker, undertiden tillukkes, udskiller alle den tilbageholdte Væskes Dele sig uden Forskel, saa ofte der blot aabnes for dem.

Indre Væske kalder jeg den, som ikke staar i Forbindelse med den ydre Væske, undtagen gennem et indskudt Filter af Haarkar, og saaledes aldrig paa naturlig Maade vil udgyde alle sine Dele i den ydre Væske.

Den indre fælles Væske er den, som indeholdes i Vener, Arterier og Lymfekar, idetmindste i dem, som forløber mellem de konglobate Kirtler og Venerne. Jeg kalder denne Væske fælles, fordi den fordeles til alle Legemets Organer. Om den anden fælles Væske, som indeholdes i Nervesubstansen, tør jeg intet afgøre, da den er meget lidt kendt.

Den indre ejendommelige Væske er den, som flyder rundt om den fælles Væskes Haarkar og er forskellig for de forskellige Steder; ti der findes

én i de blodholdige Parenkymer, en anden i de blodfrie, en tredje omkring Muskeltraadene, en fjerde i Æggets[3] Kapsel, en femte i Uterus' Substans, og saa fremdeles. Den Opfattelse, efter hvilken Venernes og Arteriernes sidste Forgreninger antages at ende i alle Legemets mindste Dele, for at bringe disse Varme og Ernæring, stemmer nemlig hverken med Fornuften eller Erfaringen. Tværtimod findes der overalt Hulheder, ind i hvilke Partikler udskilles af Blodet og blandes med Stedets Væske, for derfra at aflejre sig paa de faste Dele, ligesom der gennem disse Hulheder bringes løsrevne Partikler af de faste Dele, for paany at gendanne Blodet og ved dettes Hjælp føres ud til den ydre Væske. Paa disse Hulheders Væske passer i mange Henseender den store Hippokrates' Lære om Pneuma[4].

Selvom jeg ikke kan afgøre, hvorfor der af det samme Blod paa de forskellige Steder afsondres forskellige Væsker, haaber jeg dog, at der kun mangler lidt i at afgøre det, da saa meget er sikkert, at det ikke afhænger af Blodet, men af lokale Forskelligheder, der maa opfattes paa én af følgende tre Maader:

1. Som beroende paa den indre fælles Væskes Haarkar. Til denne Opfattelse slutter sig de, som udleder alt fra Filtreringen gennem forskellige Porer, og til dem har ogsaa jeg engang hørt.

2. Som beroende paa den indre ejendommelige

Væske. Denne Opfattelse hyldes af dem, som tilskriver hvert Organ sit særegne Gæringsstof; og disses Mening kan tildels være sand, selvom Betegnelsen Gæringstof støtter sig paa en Sammenligning, der er taget fra et altfor specielt Forhold.

3. Som beroende paa de enkelte Organers faste Stof. Denne Opfattelse synes især de at hylde, som ved at tilskrive hvert Organ sin Bygning anerkender, at der i denne er noget os ubekendt, som er ejendommeligt for det paagældende Organ; men dette noget kan efter det Kendskab til Materien, som vi hidtil har erhvervet, ikke være andet end det faste Stofs porøse Overflade og den subtile Væske, der gennemtrænger dets Porer.

Jeg vilde gaa alt for langt udenfor dette Arbejdes Grænser, hvis jeg anvendte det foran nævnte til at forklare det, som vi daglig støder paa i vort eget Legeme og ellers ikke kan forklare. Det vil være tilstrækkeligt her at anføre, at de af den ydre Væske paa forskellig Maade afsondrede Partikler ved Hjælp af en Filtrering ledes til den indre fælles Væske; af denne udskilles de — ligeledes paa forskellig Maade —, overføres til den indre ejendommelige Væske gennem en ny Filtrering og aflejres paa de faste Dele, enten i Form af Traade, eller i Form af Parenkym, og hvorledes, det afhænger af en Ejendommelighed ved de enkelte Organer, som ganske vist er os ubekendt, men som maa opfattes paa en af de ovenfor nævnte tre Maader.

Hvis man derfor ønsker at indordne de faste Legemer, der findes naturlig indesluttede i andre faste Legemer, i bestemte Klasser efter den nævnte Metode, vil nogle af dem vise sig at være frembragte ved Aflejring fra ydre Væske, og disse henfører jeg enten til Sedimenter, som f. Eks. Jordlagene, — eller til Inkrustationer, som f. Eks. Agat, Onyks, Kalcedon, Aetit, Bezoarsten o. s. v., — eller til Traade, som f. Eks. Asbest, Fjergrenet Alun[5] og forskellige andre Slags Traade, som jeg har fundet i Revner i Sten, — eller til Grene, som f. Eks. plantelignende Figurer, der ses i Revner i Sten, og som blot er overfladiske, og visse Forgreninger i en Agat, jeg engang har set, hvis Stammer udgik fra den ydre Lamels Overflade, medens Grenene bredte sig i den indre Lamels Substans, — eller til Krystaller, som f. Eks. Bjærgkrystal, Jærnets, Malmens, Svovlkisens, Diamantens, Ametystens og andre Stoffers Krystaller, — eller endelig til Udfyldninger, som f. Eks. alle Slags forskelligfarvet Marmor, Granit, Dendriter, stenagtige og krystallinske Skalfyldninger, Metalplanter og mangfoldige andre Legemer af den Art, som udfylder fortærede Legemers Plads.

Andre findes at være frembragte ved Aflejring fra indre Væske, og disse henfører jeg enten til homogene Udfyldninger, som f. Eks. Fedtvævet, den Kallus, der forener brækkede Knogler, den bruskagtige Substans, der forbinder overskaarne

Sener, den Substans, hvoraf Indvoldene især bestaar, og endvidere Marven, baade i Planter og Dyr, — eller til fibrøse Dele, hvortil hører de fibrøse Dele af Planter og Nerve- og Muskeltraadene hos Dyr.

Alle disse Ting er faste Legemer og findes oftest indesluttede paa naturlig Maade i andre faste Legemer.

Men hvis nu altsaa ethvert fast Legeme faar sin Tilvækst fra en Væske, — hvis Legemer, der ligner hverandre fuldstændig, ogsaa er frembragte paa samme Maade, — hvis endelig det af to faste Legemer, der er i Berøring med hinanden, er stivnet først, der har frembragt Aftryk paa det andet Legemes Overflade, — saa vil det være let at udtale en sikker Mening om det Sted, hvor et fast Legeme er frembragt, naar Legemet selv og Stedet, hvor det findes, er givne. — Og hermed ender de almindelige Betragtninger over *faste Legemer, indlejrede i andre faste Legemer.*

Jeg gaar nu over til mere specielt at undersøge de af Jorden udgravede faste Legemer, som har givet Anledning til de fleste Stridigheder, nemlig især Inkrustationer, Sedimenter, Krystaller og Legemer af Form som Sødyr, Konkylier og Planter.

Til Inkrustationer hører alle Sten, der er sammensatte af Lameller, hvis to Overflader ganske vist er parallele, men ikke plane. Stedet, hvor In-

krustationer opstaar, er hele Grænsefladen mellem Væsken og det faste Stof, hvoraf følger, at Lamellernes eller Skorpernes Form svarer til Stedets Form, og at man let kan afgøre, hvilken af dem der er dannet først, og hvilken sidst; ti hvis Stedet var konkavt, er den ydre Skorpe først bleven dannet, og hvis konvekst, den indre; hvis Stedet var ujævnt som Følge af Fremspring af forskellig Størrrelse, hvorimellem de snævrere Rum udfyldtes af de først dannede Lameller, er de nye Lameller afsatte i de større Mellemrum. Ved Hjælp af det anførte er det let at forklare alle de forskellige Figurer, der ses paa Snit af saadanne Sten, enten de nu ligner Aarringene paa Tværsnittet af et Træ, eller de bugter sig ligesom Slanger, eller de paa anden Maade er uregelmæssig krummede. Det er ikke mærkeligt, at Agat og andre Inkrustationer viser sig ru paa den ydre Overflade ligesom den uædle Klippe, eftersom den yderste Lamels ydre Overflade netop gengiver Stedets Ujævnhed. I Bjærgstrømme findes imidlertid ofte saadanne Inkrustationer fjærnt fra deres Frembringelsessted, fordi Stedets Stof er blevet adsplittet ved Lagenes Bristning.

Med Hensyn til den Maade, hvorpaa de Smaadele, der skal aflejres skorpeformet paa det faste Legeme, udskilles af Væsken, er idetmindste saa meget sikkert:

1. At deres Lethed eller Tyngde ikke spiller nogen Rolle derved.

2. At de omtalte Smaadele aflejres paa alle Slags Overflader, siden de kan findes dækkede af Skorper, enten de er glatte eller ru, plane, krummede eller sammensatte af flere Planer, der hælder mod hinanden paa forskellig Maade.

3. At Bevægelse af Væsken ikke lægger nogen Hindring i Vejen for Aflejringen.

Om man forøvrig bør anse den Substans, der flyder ud af det faste Legeme, for at være forskellig fra den, der sætter Væskens Dele i Bevægelse, eller om man skal søge en anden Forklaring, det lader jeg være uafgjort.

At der er Forskel paa Lamellerne paa et givet Sted kan enten afledes af en Forskel mellem de Smaadele, som efterhaanden udskilles af Væsken, eftersom denne lidt efter lidt sønderdeles mere og mere, eller af den Omstændighed, at forskellige Væsker hver til sin Tid er blevne førte derhen; og heraf kommer det, at en bestemt Rækkefølge af Lamellerne undertiden findes gentaget flere Gange paa samme Sted, ligesom at der ofte findes tydelige Tegn, som angiver Indtrængen af nyt Stof. Alt Stof i Lamellerne synes imidlertid at være en finere Substans, der udstrømmer fra Stenene, hvilket vil fremgaa klart af flere Ting i det følgende.

Jordens Lag

Jordens Lag er Sedimenter af en Væske,

1. Fordi det fintfordelte Stof, hvoraf Lagene bestaar, kun kan være bragt i denne Form derved,

at det har været opslemmet i en Væske, har afsat sig fra den ved sin egen Vægt og er blevet glattet ved den ovenstaaende Væskes Bevægelse.

2. Fordi de i Lagene indeholdte større Legemer som oftest følger Tyngdens Love, saavel med Hensyn til hvert enkelt Legemes Stilling, som med Hensyn til de forskellige Legemers indbyrdes Beliggenhed.

3. Fordi det fintfordelte Stof, hvoraf Lagene bestaar, har sluttet sig saa nøje om de i dem indesluttede Legemer, at det har udfyldt selv deres mindste Hulheder og paa den Overflade, som berører dem, har antaget deres glatte og glinsende Ydre, skønt Pulveret paa Grund af sin Ujævnhed kun egner sig meget daarlig til at opnaa Glathed og Glans.

Sedimenter dannes, naar de i en Væske svævende Smaadele synker til Bunds ved deres egen Vægt, hvilket gælder, saavel naar de oprindelig er tilførte andetsteds fra, som naar de lidt efter lidt — enten paa Overfladen eller ensformig gennem hele Massen — har udskilt sig fra selve Væskens Smaadele. Selvom der er stor Lighed mellem Skorper og Sedimenter, er det dog let at skælne dem fra hinanden, idet den øverste Overflade af Skorper er parallel med den nederste, hvor ujævn denne sidste end er, medens Sedimenters øverste Overflade er parallel med Horisonten eller kun skraaner lidt imod den. I Floder ophæver saaledes de grønne, gule og rødlige Mineralskorper, der

dér dækker Klippebunden, ikke dennes Ujævnhed; men et Sediment af Sand eller Ler gør alt plant. Ved Hjælp af det anførte har jeg i de forskellige sammensatte Lag let kunnet skælne Skorper fra Sedimenter.

Med Hensyn til Lagenes Stof kan følgende fastslaas:

1. Hvis i et Klippelag alle Smaadelene er af samme Natur og tilmed meget fine, er der ingen Grund til at nægte, at det paagældende Lag er blevet frembragt paa Skabelsens Tid af den Væske, der dengang dækkede alt. Paa denne Maade forklarer også Cartesius Jordlagenes Frembringelse.

2. Hvis man i et Lag finder Brudstykker af et andet Lag eller Dele af Dyr og Planter, er det sikkert, at det paagældende Lag ikke maa regnes med til dem, som paa Skabelsens Tid blev afsatte af den oprindelige Væske.

3. Hvis man i et Lag finder Spor af Havsalt, Levninger af Sødyr, Planker af Skibe og en Substans, der ligner Havbund, er det sikkert, at Havet engang har dækket det paagældende Sted, enten det nu er kommet derhen ved en almindelig Oversvømmelse eller ved en Fremskyden af Bjærge.

4. Hvis man i et Lag finder en Mængde Siv, Græsstraa, Fyrrekogler, Grene og lignende Genstande, kan man med god Ret formode, at Lagets Stof er ført derhen ved Oversvømmelse af en Flod eller Bjærgstrøm.

5. Hvis der i et Lag findes Kul, Aske, Pimpsten, Jordbeg eller Slakker, er det sikkert, at der har fundet Ildebrand Sted i Nærheden; og det er endnu sikrere, hvis et helt Lag bestaar af Aske og Kul alene. Et saadant Lag har jeg set udenfor Rom, dér hvor man udgraver Materiale til Mursten.

6. Hvis alle Lagene paa et Sted bestaar af samme Stof, er det sikkert, at Væsken [fra hvilken de er Sedimenter] ikke paa noget Tidspunkt har optaget forskellige Væsker andetsteds fra.

7. Hvis der paa samme Sted findes Lag af forskellige Stoffer, er der enten efterhaanden strømmet forskellige Væsker derhen andetsteds fra (hvadenten nu Forandring af Vindene eller hæftige Regnskyl et eller andet Sted har været Aarsag dertil), eller der har i samme Sediment været Stoffer af forskellig Vægtfylde, af hvilke da de tungeste er sunkne til Bunds før de lettere; og denne Forskellighed har voldsomme Uvejr kunnet bevirke, især paa Steder, hvor man ser en tilsvarende Ujævnhed af Jordbunden.

8. Hvis man blandt Jordlag finder stenagtige Lag, er det sikkert, at der enten i Nærheden af Stedet har været en Kilde med forstenende Vand, eller at der undertiden har fundet Udbrud Sted af underjordiske Uddunstninger, eller endelig, at Væsken har trukket sig bort fra det aflejrede Sediment og atter er vendt tilbage, efter at dettes øverste Skorpe var hærdet ved Solens Varme.

Med Hensyn til Lagenes Sted kan følgende anses for sikkert:

1. Paa det Tidspunkt, da et givet Lag dannedes, var der under det paagældende Lag et andet Legeme, som hindrede det pulverformede Stof i at synke yderligere; og der var saaledes paa den Tid, da det nederste Lag dannedes, enten et andet fast Legeme under det, eller hvis der var en Væske, var den saavel i sin Natur forskellig fra den øverste Væske som tungere end det faste Sediment i denne.

2. Paa det Tidspunkt, da et af de øvre Lag dannedes, havde Laget under det allerede antaget fast Konsistens.

3. Paa det Tidspunkt, da et givet Lag dannedes, var det enten langs Omkresen begrænset af et andet fast Legeme, eller det bedækkede hele Jordkloden. Heraf følger, at man overalt, hvor man ser Lagenes blottede Profiler, enten maa søge at finde disse Lags Fortsættelse eller paavise, at der var et andet fast Legeme, som holdt Lagenes Stof tilbage, saa at det ikke kunde flyde bort.

4. Paa det Tidspunkt, da et givet Lag dannedes, var det Stof, som laa ovenover Laget, helt og holdent flydende; og saaledes var intet af de øverste Lag til, dengang det nederste Lag dannedes.

Med Hensyn til Formen er det sikkert, at paa det Tidspunkt, da et givet Lag dannedes, svarede dets nederste Overflade ligesom dets Sideflader

til Overfladen af de Legemer, der laa under det og paa Siderne af det, hvorimod dets øverste Overflade saavidt muligt var parallel med Horisonten; og saaledes indesluttedes alle Lag med Undtagelse af det nederste mellem to med Horisonten parallele Planer. Heraf følger, at Lag, der nu enten staar vinkelret paa Horisonten eller skraaner imod den, oprindelig har været parallele med den.

Og det strider ikke herimod, at Lagene nutildags har forandret Stilling og viser blottede Profiler, saaledes som man kan se det paa mange Steder, idet der i Nærheden af disse findes aabenbare Spor af Ild og Vand. Ti ligesom Vandet opløser Jordstoffet og fører det bort til lavtliggende Steder baade paa Jordens Overflade og i dens Hulheder, saaledes adsplitter Ilden de faste Legemer, der gør Modstand imod den, og bortfører ikke blot deres lettere Smaadele, men bortslynger endog undertiden de allertungeste Legemer; og heraf kommer det, at der dannes Afgrunde, Kanaler og Dale paa Jordens Overflade og underjordiske Gange og Huler i dens Indre. Og som Følge af disse Begivenheder har Jordlagene kunnet forandre Leje paa to Maader.

Den første Maade bestaar i en Hævning af Lagene ved Vold og frembringes enten ved en pludselig Antændelse af underjordiske Luftarter eller skyldes en voldsom Udpresning af Luft som Følge af store Sammenstyrtninger andetsteds i Nær-

heden. Ved denne Rystelse af Lagene findeles den løsere Jord til Støv, men den faste Klippe splintres til Sten og Grus.

Den anden Maade bestaar i et spontant Fald eller Sammenstyrtning. Naar det understøttende Stof eller Fundamentet er fjærnet, begynder de overliggende Lag at slaa Revner, og Følgen bliver en til Forskelligheden af Hulhederne og Revnerne svarende forskellig Beliggenhed af de sønderbrudte Lag, idet nogle vedbliver at være parallele med Horisonten, andre bliver vinkelrette paa den, og de fleste danner skæve Vinkler med den, medens endelig nogle, der bestaar af et sejt Stof, krummer sig. Denne Forandring har kunnet finde Sted, enten i alle Lagene ovenover en Hulhed, eller kun i de laveste af dem, medens de øverste vedblev at være hele.

[Antagelse af] Forandring af Lagenes Beliggenhed gør det let at forklare forskellige temmelig vanskelige Spørgsmaal.

Herved kunde man saaledes forklare Bjærge, Dale, højtliggende Vandbækkener, Højsletter og Lavsletter — disse Ujævnheder paa Jordens Overflade, som giver Anledning til saa mange Stridigheder. Men medens jeg tier om det øvrige, vil jeg her i Korthed tale noget om Bjærgene.

Bjærgenes Oprindelse

At en forandret Beliggenhed af Lagene er den væsenligste Aarsag til Bjærgenes Oprindelse, frem-

gaar klart deraf, at man i alle Bjærggrupper finder:

1. Store plane Flader paa Toppen af nogle af Bjærgene.

2. Mange Lag, der er parallele med Horisonten.

3. Lag, der skraaner forskellig mod Horisonten, paa Siderne af Bjærgene.

4. Brudflader af Lag, der viser fuldstændig Overensstemmelse i Stof og Form, paa modsatte Sider af Høje.

5. Nøgne Profiler af Lagene.

6. Brudstykker af Lagene, dels sammenhobede til Høje ved Foden af Bjærgene, dels spredte over de tilgrænsende Egne.

7. Tydelige Spor af underjordisk Ild, enten i selve Klippebjærgene eller i Nærheden af dem, — ligesom man hyppig finder Vand omkring Høje, der er sammensatte af Jordlag. Og her bør i Forbigaaende bemærkes, at Høje, der er sammensatte af Jordlag, til Fundament som oftest har store Brudstykker af Klippelag, hvilke paa mange Steder beskytter de Jordlag, der ligger ovenpaa dem, mod at bortskylles ved Oversvømmelse af Egnens Floder og Bjærgstrømme. Disse store Brudstykker af Klippelag forsvarer endog ofte hele Landstrækninger mod Verdenshavets Rasen, hvad der bevises af de Skær, der strækker sig langs Brasiliens Kyst, og af de Klippekyster, man saa mange Steder finder.

Bjærge kan ogsaa dannes paa anden Maade, nemlig ved Udbrud af Ild, som udslynger Aske og Sten med Svovl og Asfalt, og endvidere ved Regnskyls og Bjærgstrømmes voldsomme Indvirkning, hvorved Klippelagene, som allerede er spaltede ved Varmens og Kuldens Vekselvirkning, styrtes ned, medens Jordlagene, der er revnede ved stærk Hede, opløses i forskellige Dele.

Af alt dette fremgaar det klart, at der eksisterer to Hovedarter af Bjærge og Høje: Den første omfatter dem, som sammensættes af Lag, og kan deles i to Slags, eftersom i nogle Klippelagene, i andre Jordlagene er de fremherskende; den anden omfatter dem, som dannes af Brudstykker og løsrevne og uordnede Dele af Lag. — Ved Hjælp heraf vil man let kunne vise:

1. At intet af Nutidens Bjærge har eksisteret fra Verdens Skabelse.

2. At Bjærgene ikke kan vokse som Planter.

3. At Bjærgenes Sten intet har tilfælles med Dyrenes Knogler udover en vis Lighed i Haardhed, da der ikke findes nogen Overensstemmelse mellem dem, hverken i Henseende til Stof, Frembringelsesmaade, Bygning eller Bestemmelse — om det da overhovedet er tilladt at udtale en Mening om noget saa lidt kendt som Tingenes Bestemmelse.

4. At de Bjærgkroner eller -kæder — hvad nu Folk foretrækker at kalde dem — hvis Retning

anses for at være bestemt ved de bestemte Strøg af Jorden, hverken stemmer med Fornuften eller Erfaringen.

5. At Bjærge kan omstyrtes, — at Marker lige for vore Øjne kan flyttes fra et Sted til et andet[6], — at Bjærges Tinder løftes og sænkes, — at Jorden aabner sig og atter lukker sig, — og at andre saadanne Begivenheder indtræffer, som de, der frygter for at anses for lettroende, holder for Fabler, naar de læser om dem i Historien.

Veje for de Ting, som strømmer ud af Jorden.

Forandringen af Lagenes Beliggenhed tilvejevejebringer Udførselsveje for de Ting, som strømmer ud af Jorden, nemlig:

1. Vand, der udstrømmer fra Bjærgene, og som udskiller sig af Luften i Bjærghulerne, enten det nu oprindelig stammer fra underjordiske Vandløb eller fra Vanddampe, der bringes ind med Luft udefra; og dette sidste anser jeg for det sædvanligste, fordi jeg i mange Huler, hvor jeg fandt alt fast baade foroven og forneden, saa' Vand dryppe ned i rigelig Mængde.

2. Vind, der bryder frem af Bjærgene, og som enten hidrører fra Luft, der er udvidet af Varme, eller fra forskellige luftholdige Væsker, der bruser op ved gensidig Paavirkning.

3. Stinkende Uddunstninger, varme eller kolde Forbrændingsprodukter o. s. v. Og herefter er der ikke længer nogen Vanskelighed ved at forstaa, at

det i kolde og tørre Egne kan begynde at boble uden Tegn til Varme, saa ofte der kommer Vand til, — at en varm Kilde bryder frem ved Siden af en meget kold, — at en varm Kilde ved en Jordrystelse forvandles til en kold, — at Floder skifter Løb, — at Dale, der er lukkede paa alle Sider, dog lader det Vand, de modtager ved Regnskyl, strømme ned til lavere Steder, — at Floder antager et underjordisk Løb og andetsteds kommer tilbage til Overfladen, — at Bygmestre, naar de lægger Grunden til Bygninger, undertiden spilder hele deres Arbejde, idet de støder paa, hvad de kalder Kviksand, — at man, naar man graver Brønde paa visse Steder, først finder Vand nærved Jordens Overflade, og dernæst, efter yderligere Gravning til flere Alens Dybde, paany finder Vand, som, naar der er aabnet Udvej for det, springer højere end det først fundne, — at hele Landstrækninger med Træer og Bygninger lidt efter lidt synker ned eller pludselig opsluges, saa at der fremkommer store Søer, hvor der tidligere var Byer, — at Beboerne af Lavlandet er udsatte for Fare fra disse Sammenstyrtninger, med mindre de er sikre paa, at Lavlandet hviler paa Klippegrund, — at der fra Tid til anden aabner sig Svælg, som udaander en giftig Luft — og at disse Svælg atter kan spærres ved, at et eller andet Legeme kastes ned i dem.

Om de forskellig farvede Stenes Oprindelse og om de Rum, hvori Mineralerne opstaar.

Forandringen af Lagenes Stilling har ligeledes bevirket Dannelsen af alle Slags forskellig farvede Sten og har tilvejebragt Plads for de fleste Mineraler, og det enten 1) i de enkelte Lags Spalter, ɔ: enten i de Revner, som findes i Lagenes indtørrede, men endnu ikke hærdnede Substans, eller mellem Lamellerne, eller endelig i tilfældige Revner, — eller 2) i Mellemrummene mellem de øverste og nederste Lag, efterat de nederste Lag var faldne ned, — eller endelig 3) paa Steder, der var blevne tomme som Følge af Opløsning af de Legemer, der indeholdtes i dem. — Heraf kan man vise:

1. At Anvendelsen af den Slags smaa grenede Malmaarer, som Malmsøgerne benytter, hviler paa en meget løs Grundvold, eller snarere paa slet ingen, og nærmest skyldes Overtro, og at al Gætning ved Hjælp af Mineralernes Rødder og Grene om rigelig Forekomst af Metal er ligesaa usikker og urimelig som den Tro blandt Kineserne, der bringer dem til at bruge Hoved og Hale af en Drage til at finde passende Begravelsespladser i Bjærgene.

2. At de fleste af de Mineraler, som er Genstand for Menneskets Eftertragten, ikke har eksisteret fra Verdens Skabelse.

3. At man ved Undersøgelse af den omgivende Klippe kan finde ud af meget, som man forgæves vilde søge at studere paa selve Mineralerne. Det er nemlig mere end sandsynligt, at alle de Mineraler, som udfylder Klippernes Spalter og Hul-

rum, er dannede af Dampe, der er uddrevne af selve Klipperne, enten før Lagene skiftede Beliggenhed — hvad jeg skulde tro har fundet Sted ved Bjærgene i Peru — eller efter denne Begivenhed. I sidste Tilfælde maa nyt Metal kunne opstaa i Stedet for et bortfjærnet Metal, hvilket man mere tror end véd om Jærnlejerne paa Elba, da de Bjærgværksredskaber og Afgudsbilleder, som man har fundet dér, ikke var blevne omgivne af Jærn, men af Jord[7].

Alt dette om Jordens Lag har jeg ment fortjente en ret opmærksom Undersøgelse, dels fordi Lagene selv er faste Legemer, der findes naturlig indesluttede i andre faste Legemer, dels fordi det er dem, hvori næsten alle de Legemer forefindes, som har været Aarsag til, at dette Spørgsmaal er blevet rejst.

Om Bjærgkrystal. Med Hensyn til Frembringelsen af Bjærgkrystal vover jeg ikke at udtale mig om, paa hvilken Maade det første Anlæg opstaar; men saa meget er i hvert Fald ubestrideligt, at det, jeg har læst hos andre om dette Spørgsmaal, ikke kan anvendes til dets Løsning; ti hverken Teorien om Udstraalinger, eller om, at Smaadelenes Form er lig det heles Form, eller om Sekskanten som den mest fuldkomne Form, i Forbindelse med Smaadelenes Bevægelse henimod samme Centrum, eller andre Forklaringer af den Art svarer til Erfaringen, hvil-

ket vil fremgaa af forskellige Sætninger, som jeg skal fremføre, og som andetsteds er bekræftede ved de klareste Undersøgelser. Men for at der ikke skal være nogen Mulighed for Forvirring, er det gavnligt i Forvejen at forklare de Betegnelser, jeg vil gøre Brug af, naar jeg omtaler Krystallernes forskellige Dele.

En Bjærgkrystal sammensættes af to sekskantede Pyramider og en mellemliggende ligeledes sekskantet Søjle, og her kalder jeg de Hjørner, som danner Pyramidernes Toppe, de *ydre Hjørner*, medens jeg kalder dem, som dannes ved Pyramidernes Forening med Søjlen, de *mellemliggende Hjørner;* og paa samme Maade kalder jeg Pyramidernes Flader de *ydre Flader* og Søjlens de *mellemliggende Flader*. *Tværsnittet* er et Snit vinkelret paa alle de mellemliggende Flader, og *Akseplanet* er et Snit, i hvilket den af Pyramidernes og Søjlens Akser sammensatte Krystalakse ligger.

Der kan herske Tvivl om, hvorvidt det Sted, hvor en Bjærgkrystals Dannelse oprindelig begynder, er paa Grænsen mellem to forskellige Væsker, eller mellem en Væske og et fast Stof, eller endog i en og samme Væske; men det Sted, hvor den allerede dannede Krystal vokser, er dels fast, nemlig hvor Krystallen hæfter sig enten til Sten eller til en anden allerede frembragt Bjærgkrystal, men dels og iøvrig flydende, naar man da ser bort fra de Hindringer, som kan skyldes Stenens Ujævnheder eller

andre allerede frembragte Krystaller. Om hvorvidt den omgivende Væske er vandig, vover jeg ikke at udtale mig; ti det, som nogle fremfører om Vand indesluttet i Bjærgkrystaller, kan ikke bruges som Bevis, da det er sikkert, at der indeholdes Luft i dem sammen med Vand, og at der gives mange Bjærgkrystaller, som kun indeholder Luft; men hvis en Krystal var vokset i en blot vandig Væske, vilde alle dens helt lukkede Hulrum være fulde af Vand, da det er en konstant Iagttagelse, at Vand, der er indesluttet paa den Maade, ikke svinder bort selv i Løbet af nok saa lang Tid.

Det omtalte Sted for Bjærgkrystallerne tilvejebringes i Klippernes Hulheder, der som nævnt er frembragte paa forskellige Maader; og det strider ikke herimod, at hele Bakker kan bestaa af Jordstof opfyldt af Bjærgkrystaller, eftersom man i Nærheden af de paagældende Bakker finder Klippebjærge, som er i Stand til at frembringe Bjærgkrystaller, ligesom man af selve Bakkejorden kan udgrave store Klippestykker, der er løsrevne fra de nærliggende Bjærge, og af hvilke nogle viser Revner, der er udfyldte med samme Slags marmoragtige Stof som det, der udfylder Lagenes Revner i selve Klippebjærgene. Den samme Aarsag, som har rullet løsrevne Stykker af Lagene ned til Bakkerne, kan ligeledes have spredt Krystaller, der var rystede ud af Lagenes Hulrum, i dem.

Hvad der kan fastslaas med Hensyn til det Sted

paa en Bjærgkrystal, paa hvilket nyt krystallinsk Stof aflejres, viser de følgende Sætninger:

I. En Bjærgkrystal vokser ved, at nyt krystallinsk Stof aflejres paa den allerede anlagte Krystals Flader. Og den Opfattelse er følgelig ganske uholdbar, efter hvilken Krystaller vokser paa samme Maade som Planter og drager Næring til sig fra den Side, hvor de hænger fast til Underlaget, ved at Smaadele uddrages af Stenens Væske og, efter at være overførte i Krystallens Væske, aflejres indefra paa Krystallens Smaadele.

II. Det nye krystallinske Stof aflejres ikke paa alle Krystallens Flader, men som oftest kun paa Spidsens eller de ydre Flader. Heraf kommer det: 1. At de mellemliggende eller firkantede Flader, der dannes af de ydre Fladers Grundlinjer, er større paa nogle Krystaller, mindre paa andre og undertiden mangler helt, — og 2. At de mellemliggende Flader næsten altid er stribede, medens de ydre Flader bærer Spor af, at der er afsat Stof paa dem.

III. Det krystallinske Stof aflejres ikke paa alle de ydre Flader paa samme Tidspunkt eller i samme Mængde. Heraf kommer det: 1. At Pyramidernes Akser ikke altid danner en ret Linje med Søjlens Akse. 2. At de ydre Flader sjældent er indbyrdes lige store, hvormed følger Uligestorhed af de mellemliggende Flader. 3. At de ydre Flader ikke altid er trekantede, ligesom de mellemliggen-

de Flader heller ikke altid er firkantede, og 4. At det ydre Hjørne kan opløses i flere Hjørner, hvilket ogsaa ofte er Tilfældet med de mellemliggende Hjørner.

IV. En Flade dækkes ikke altid helt med nyt krystallinsk Stof, idet visse Steder kan lades udækkede, undertiden ved Hjørnerne, undertiden ved Kanterne og undertiden midt paa Fladen. Heraf kommer det: 1. At det, man plejer at kalde en Krystalflade, undertiden ikke har alle sine Dele beliggende i samme Plan, men i forskellige Planer, der springer mere eller mindre frem over det oprindelige. 2. At det, man plejer at kalde en Flade, paa mange Steder ikke viser sig plant, men puklet. 3. At der paa de mellemliggende Flader dannes Ujævnheder, der ligner Trappetrin.

[V.] Det paa en Flade aflejrede krystallinske Stof, der rager op over den paagældende Flade, vokser i Udstrækning ved Tilførsel fra den omgivende Væske og stivner lidt efter lidt. Heraf kommer det: 1. At en Bjærgkrystals Overflade viser sig glattest dér, hvor det paa den aflejrede Stof er stivnet langsomst, medens den omvendt vedbliver at være ujævn, hvis Stoffet stivnede, førend det havde naaet en tilstrækkelig stor Udstrækning. 2. At man kan erkende den Maade, hvorpaa det krystallinske Stof er blevet aflejret paa en Bjærgkrystal: Hvor det nemlig er størknet pludselig, frembyder det en Overflade, der er fuld af smaa Knuder,

som ligner Koppeblærer eller meget smaa Oljedraaber, der svømmer paa Vand; undertiden — hvis det er stivnet noget langsommere — viser det lave trekantede Pyramider. Bugtede Krese, der stammer fra Stoffets Udflyden, angiver baade det Sted, hvor det flydende Stof aflejredes, den Retning, hvori det bevægede sig, og Tidsfølgen af Stoffets Aflejring. Paa disse Maader opstaar der altid Ujævnheder paa Bjærgkrystaller, og skønt de naturhistoriske Forfattere gør meget Væsen af Bjærgkrystallens Glans, har jeg aldrig set nogen Krystal, hvis naturlige Overflade viste samme Blankhed som en Brudflade af den. 3. At alle Slags faste Legemer, der er komne i Berøring med en Bjærgkrystal, før den stivnede, forbindes med den paa samme Maade, som hvis de var fastklæbede med en Slags Lim. 4. At det krystallinske Stof undertiden ses at brede sig ud over de tilgrænsende Flader. 5. At nyt krystallinsk Stof kan aflejres paa saadanne Flader, hvor visse Steder tidligere var forblevne udækkede, kan udbrede sig henover disse Steder og danne Hulrum, der undertiden viser flere [fremspringende] Lameller og ikke sjældent indeslutter en Del af den ydre Væske, som snart er ren Luft, snart Vand blandet med Luft.

[VI.] Den ydre Væske optager det krystallinske Stof fra et haardt Lags Substans. Heraf kommer det: 1. At Klipper af forskellig Natur, som afsondrer forskellige Væsker, frembringer Bjærgkrystal

af forskellig Farve. 2. At undertiden de paa et givet Sted først afsatte Krystaller og undertiden de sidst afsatte kan blive de mørkeste, og at de først størknede Dele af en og samme Bjærgkrystal undertiden bliver mørkere end de senere tilkommende. 3. At Hulrum efter Østers, Muslinger og andre Legemer, der er blevne opløste inde i Jorden, kan fyldes med Bjærgkrystaller.

[VII.] Det krystallinske Stofs Bevægelse henimod den allerede dannede Bjærgkrystals Flader skyldes ikke nogen fælles Bevægelsesaarsag i den omgivende Væske, men forandrer sig fra Krystal til Krystal, saa at den altsaa i Virkeligheden beror paa Bevægelse i den subtile Væske, der strømmer ud fra den allerede dannede Bjærgkrystal. Heraf kommer det: 1. At paa samme Sted kan det krystallinske Stof aflejres paa Flader, der danner forskellige Vinkler med Horisonten. 2. At der i samme Væske kan dannes forskellige Former af Bjærgkrystal.

Om det er den nævnte [subtile] Væske, som bevirker Lysbrydningen, eller om der findes en anden Væske, der er forskellig fra denne, overlader jeg til mere skarpsindige at undersøge. At den gennemtrængende Væskes Kraft sikkerlig er stor, det viser Længden af de Traade, som dannes af Jærnfilspaan omkring en Magnets Poler[8], ikke alene naar Filspaanen er i umiddelbar Berøring med Magneten, men ogsaa naar et Stykke Papir skiller

den derfra: Eftersom Magneten bevæges paa forskellig Maade under Papiret, gennemløber Traadene ovenpaa Papiret snart alle tænkelige Buer med den ene Ende, medens den anden holder sig i Ro, snart bevæger de sig helt og holdent fra Sted til Sted ligesom Spydkastere, snart krummer de sig paa Grund af en anden Magnets Nærhed og efterligner Buer; og det ser ud, som om de enkelte Spaaner klæbede fast til hinanden og var voksede sammen til et fast Legeme. Ligeledes skulde jeg tro, at det skyldes den gennemtrængende Væskes Medvirkning, naar de Draaber, der er uddrevne fra Stoffet i en Retort og opsamlede i en Recipient, hænger sammen indbyrdes. De hænger først fast paa Indsiden af Recipientens øverste Del; men idet de dernæst flyder ned, naar flere flyder sammen i Recipientens Overdel, danner de kornede Traade, som med deres Ender fæster sig snart til Recipientens Sider, snart til andre Traade. Jeg skulde tro, at den Slags Traade, som jeg undertiden har iagttaget i Øjets Glasvæske, er sammensatte af Korn og dannede paa samme Maade, og jeg skulde være tilbøjelig til at antage, at Traade og Grene, der dannes i Væske ved Paalejring fra denne, overhovedet frembringes saaledes.

Men hvorledes det nu end forholder sig hermed, er der ved Bjærgkrystallens Vækst to Former af Bevægelse, som maa tages i Betragtning. Ved den ene aflejres det krystallinske Stof paa vis-

se Punkter af Bjærgkrystallerne og ikke paa andre; og denne Bevægelse maa efter min Mening tilskrives den gennemtrængende subtile Væske og kan illustreres ved det nævnte Eksempel med Magneten. Ved den anden udjævnes det paa Bjærgkrystallen aflejrede nye krystallinske Stof til en Flade, og denne Bevægelse maa hidrøre fra den omgivende Væske. Naar f. Eks. Jærnspaaner rejser sig ovenover en Magnet, vil det, som Luftens Bevægelse ryster løs fra ét Sted, fæste sig paa et andet. Denne den omgivende Væskes Bevægelse tilskriver jeg, at alle de modstaaende Flader ikke blot i Bjærgkrystal, men ogsaa i mange andre Krystaller er indbyrdes parallele.

Ved Hjælp af det hidtil anførte er det muligt at bevise: at Bjærgkrystallernes Dannelse ikke skyldes meget stærk Kulde, — at Aske ikke er det eneste Stof og Ild ikke den eneste Kraft, som kan frembringe Glas, — at ikke alle Bjærgkrystaller er frembragte i Tidernes Morgen, men at de endnu daglig frembringes, — at det ikke er en Opgave, der vilde overstige Menneskets Kræfter, at finde en Fremgangsmaade til at lave Glas uden den voldsomme Indvirkning af Ild, hvis blot en eller anden vilde foretage en nøjagtig Analyse af de Klipper, i hvis Hulheder de bedste Bjærgkrystaller dannes; ti det er sikkert, at ligesom Bjærgkrystal er udkrystalliseret af en Væske, saaledes kan den ogsaa opløses og blive til Væske, naar blot man forstaar at efter-

gøre Naturens rigtige Opløsningsmiddel. Det er ingen Indvending herimod, at nogle faste Legemer, hvis opløsende Væske eller Opløsningsmiddel engang er fjærnet fra dem, derefter ikke kan opløses i den samme eller en lignende opløsende Væske; ti det gælder kun om Legemer, fra hvilke hele Opløsningsmidlet uddrives ved Indvirkning af Ild. Men Bjærgkrystal og alle Krystaller, som vokser midt i den opløsende Væske, fremtræder aldrig saa fuldstændig rene, at der ikke er blevet nogle Smaadele af Opløsningsmidlet tilbage mellem Krystalsmaadelene; og dette er Hovedaarsagen til den Forskel, som bestaar mellem Bjærgkrystal og Glas baade med Hensyn til Lysbrydning og andre Egenskaber, idet der i Glas ikke findes Dele af den opløsende Væske, fordi de er uddrevne derfra ved den voldsomme Paavirkning af Ild. Den Væske, hvori Bjærgkrystal vokser, forholder sig paa samme Maade til Bjærgkrystal, som almindeligt Vand forholder sig til Salte, hvilket let kan bevises ved at slutte fra det, som er fælles for Saltes og Bjærgkrystallers Dannelse; men da jeg vilde fjærne mig for langt fra mit Æmne ved paa dette Sted at omtale alt dette, vil jeg blot nævne én Iagttagelse, som synes mig meget smuk. Paa forskellige Steder i samme Sten var dens Lameller, hvor de fjærnede sig fra hinanden, fulde af Krystaller, af hvilke nogle var vandklare, andre meget skinnende, nogle hvide og mange ametystfarvede; og de var alle blan-

dede mellem hverandre, uden at der fandtes nogen Overgang i Farverne, ganske paa samme Maade som Kobbervitriol og Alun, der er opløste i det samme Vand, ved dettes Fordampning lidt efter lidt udkrystalliserer hver for sig, og uden at Stofferne blandes, hvad de her [i Florens] anstillede Undersøgelser viser.

Jærnets Krystaller.

De Jærnertskrystaller, som det hidtil er faldet i min Lod at se, kan henregnes til tre Slags[9]. Den første Slags Krystaller er flade; de er tykkest paa Midten og bliver lidt efter lidt tyndere henimod Randen, hvor de paa alle Sider ender i en skarp Kant. Den anden Slags begrænses af tolv Flader, og den tredje af fire og tyve. Af den anden Slags dannes undertiden en Krystal, der begrænses af seks Flader, idet den danner to tresidede Pyramider, der er indbyrdes saaledes forbundne ved deres Grundflader, at den ene Grundflades Vinkelspidser skærer den anden Grundflades Sider i to Stykker.

Den anden og tredje Slags Jærnertskrystaller stemmer overens med Bjærgkrystaller:

1. Med Hensyn til Frembringelsesstedet. Stedet, hvor Jærnertskrystallerne vokser, er nemlig dels fast og dels flydende, og det er et Hulrum i Klippen.

2. Med Hensyn til det Sted, paa hvilket det krystallinske Stof aflejres. Heller ikke i Jærnertskry-

stallerne aflejres det nemlig paa alle Flader, men kun paa nogle, og paa disse ikke altid over det hele og heller ikke altid samtidig, men snart paa et Sted snart paa et andet, snart ved Randen og snart paa Midten.

3. Med Hensyn til det Sted, hvorfra Jærnstoffet kommer, idet ogsaa dette synes at være flydt ud af et fast Legemes Porer.

4. Med Hensyn til den Maade, hvorpaa Jærnstoffet ved den [subtile] gennemtrængende Væskes Hjælp føres hen til det faste Legeme og ved den omgivende Væskes Bevægelse udbredes og jævnes til en Flade.

Jærnertskrystaller og Bjærgkrystaller er forskellige med Hensyn til Stof og Form. Bjærgkrystalstof er nemlig gennemsigtigt; men Jærnertskrystallernes Stof er uigennemsigtigt. Bjærgkrystaller begrænses af atten Flader, af hvilke de tolv ydre er blanke og de seks mellemliggende stribede; men i den anden Slags Jærnertskrystaller findes tolv Flader, af hvilke de seks er ydre og stribede, de andre seks mellemliggende og blanke; og i den tredje Slags Jærnertskrystaller findes fire og tyve Flader, af hvilke de seks ydre er stribede, de atten mellemliggende blanke; undertiden indskydes der mellem de ydre stribede Flader seks glinsende Flader, der henføres til de trekantede Pyramiders afskaarne Kanter.

Et Forhold, der synes mig værd at lægge Mærke

til, er, at det hele Antal af Flader i den tredje Slags Jærnertskrystaller paa det nøjagtigste kan gengives ved en afstumpet Tærning; ti der findes seks femsidede Flader, som falder sammen med Tærningens Flader og med fire Vinkelspidser skærer Tærningens Kanter i to Dele, medens alle de øvrige Flader genfindes i Tærningens paa en bestemt Maade afstumpede Hjørner.

Der er et andet Forhold ved Jærnertskrystallerne, som fortjener ikke mindre Beundring:

I den anden Slags Krystaller forvandles de ydre Flader, som var stribede og femkantede, i Tidens Løb til Trekanter, medens de mellemliggende Flader, som var trekantede og blanke, bliver femkantede med to rette Vinkler nærmest hinanden. Mellem hvert Par femsidede Flader dannes der paa det Sted, hvor deres rette Vinklers Spidser berører hinanden, to Trekanter eller tresidede Flader, der ligeledes er blanke, og hvis Grundlinjer falder sammen med de femsidede Fladers lodrette [ɔ: parallele] Sider, saa at den anden Slags Jærnertskrystaller saaledes forvandles til den tredje. At der virkelig paa denne Maade af et Legeme med tolv Flader kan blive et Legeme med fire og tyve Flader, slutter jeg deraf: 1. At i en og samme Gruppe af Jærnertskrystaller har næsten alle de smaa kun tolv Flader, de store derimod fire og tyve. 2. At der i nogle Krystaller med tolv Flader viser sig Begyndelser til tresidede Flader, som er komne til, og

som, naar de udvikles yderligere, vil danne en Krystal med fire og tyve Flader.

Paa de tresidede Flader har jeg undertiden iagttaget en saadan Blankhed, at man end ikke kunde opdage den mindste Ujævnhed, hvilket jeg endnu aldrig har set paa nogen Bjærgkrystal; men undertiden har jeg set smaa runde Flader, af hvilke de mest ophøjede i Regelen var nærmest ved Trekantens Spids, ovenpaa de store; og det er følgelig berettiget at opkaste det Spørgsmaal, om ikke de femsidede Flader er sammensatte af de tresidede Fladers Grundlinjer, siden Sporene af deres Striber er parallele med disse Grundlinjer.

At Krystaller dannes i Malmaarer paa samme Maade, som det er nævnt om Bjærgkrystal og Jærnerts, kan man slutte af de Smaastykker af Malm, som I opbevarer mellem andre Naturmærkværdigheder; men da alle Mellemrummene mellem Krystallerne er helt udfyldte af Stof, er det vanskeligt at udfinde Krystallernes fuldstændige Form. Og paa samme Maade forholder det sig med de Sølvertskrystaller, som er tilsendte Eder fra Tyskland.

Om Diamanter kan man af deres Struktur slutte sig til det samme med Hensyn til deres Frembringelsessted og -maade, som gælder om Bjærgkrystal, nemlig: *Om Diamant.*

1. At de er frembragte i Væske, der er indesluttet i Klippernes Hulrum, skønt en berømt

Forfatter i sit Værk om Indien forsøger at overtale en til at tro, at Diamanter efter en vis Aarrækkes Forløb gendannes i den Jord, som de er udgravede af.

2. At de er dannede af en Væske ved Aflejring af Diamantstof.

3. At man ved deres Dannelse maa regne baade med den subtile gennemtrængende Væskes og med den omgivende Væskes Medvirkning.

Med Hensyn til Form er Diamanten forskellig [fra Bjærgkrystal], idet nogle Krystaller begrænses af otte, nogle af ni, nogle af atten og nogle endelig af fire og tyve Flader; og af disse er de fleste stribede, men nogle glatte. Og selvom nogle er skarpkantede, er dog deres Overflader snarere hvælvede end plane.

Om Svovlkis. Svovlkisens Stof kan antage forskellige Former. Snart dækker det nemlig Stedets Overflade som en Skorpe, snart stivner det som mangefarvede Krystaller, snart danner det retvinklede firesidede Prismer, som vi i daglig Tale kalder Tærninger, selvom kun undtagelsesvis alle Flader er lige store.

Da jeg har haft Lejlighed til at iagttage mange Ting vedrørende Svovlkisens Tærninger, baade med Hensyn til selve Tærningerne og til de Steder, hvor de findes, vil jeg indskrænke mig til at tale om dem alene. Deres Dannelsesmaade er forskellig fra Bjærgkrystals Dannelsesmaade:

1. I Tid. Svovlkistærningerne er nemlig frembragte, førend de Lag dannedes, i hvilke de findes indesluttede; men Bjærgkrystallerne er frembragte efter Lagenes Dannelse.

2. I Sted. Bjærgkrystallen træder nemlig under sin Vækst i intim Forbindelse med et fast Legeme og vokser saaledes paa et Sted, der dels er fast og dels flydende; men Svovlkistærningerne synes derimod at være udviklede mellem to Væsker, idet der paa de store Tærninger aldrig findes Spor af, at de har hængt fast til et andet Legeme, selvom man ret ofte finder smaa Tærninger, som under deres Vækst har hæftet sig fast til hinanden i Væskens Overflade. Men at saadanne tunge Legemer virkelig kan holde sig svævende i Overfladen af en Væske, naar blot én af deres Flader er i umiddelbar Berøring med en ovenover værende lettere Væske af en anden Natur, det lærer den store Galileis meget grundige Demonstrationer os. At den ene af de paagældende Væsker har været vandig, fremgaar af Beskaffenheden af det fra den afsatte Lag.

3. I Aflejringens Maade og Sted. Til Forskel fra hvad vi har sagt om Bjærgkrystal, afsætter nemlig Svovlkisens Stof sig paa alle Tærningens Flader, hvilket tydelig godtgøres ved Ensartetheden af alle Fladerne paa de Tærninger, jeg selv har hugget ud af Klipperne. Paa disse havde alle Fladerne Striber, parallele med de to Kanter, og saaledes at Striberne paa de modstaaende Flader gik

i samme Retning, medens Nabofladerne viste forskellig Retning af Striberne. Af Stribernes Forløb følger, at den omgivende Væske har været i tredobbelt Bevægelse omkring Tærningerne, og at den ene af disse Bevægelser har været vinkelret paa Horisonten, medens de to andre har været parallele med Horisonten, men vinkelrette paa hinanden. Det er ikke vanskeligt at forklare denne tredobbelte Bevægelse; ti naar Væsken stræber at fjærne sig fra Jordens Centrum, hindres den retlinede Bevægelse af Tærningens Grundflade, hvoraf følger, at Væsken maa bøje af over mod de smalle Sider, idet Angrebet af den Væske, der stiger op langs de brede Sider, er det stærkeste og ikke tilsteder Strømmen Adgang til disse. Paa denne Maade bliver nu de to Par Flader stribede; men det tredje Par Flader faar sine Striber fra den Del af Væsken, der strømmer imellem Tærningen og den Væskemasse, der kastes tilbage fra Tærningens Grundflade.

4. I Formens Fuldkommenhed. Blandt Bjærgkrystallerne finder man næppe en eneste, hvis Form ikke lader noget tilbage at ønske; men i Svovlkistærningerne er der sjældent nogen Fejl. Forklaringen heraf er ikke vanskelig. Da nemlig alle Hjørnerne i Bjærgkrystal, undtagen de ydre, er stumpe, og krystallinsk Stof kan aflejres paa enkelte Flader for sig, vil en given Flade blive desto mindre, jo mere Stof der aflejres paa den alene, idet Nabo-

fladerne samtidig skifter Form. I Svovlkistærningerne er derimod alle Hjørnerne rette, og en given Flade beholder derfor altid samme Størrelse, ligesom Nabofladerne ikke skifter Form, selv hvis det nye Stof kun aflejres paa én enkelt Flade.

Man kan endnu iagttage forskellige andre Ting ved Svovlkistærningerne, som f. Eks.: Tærninger, der er indesluttede i andre Tærninger, — et gennemsigtigt Stof, der er beklædt med Svovlkisstof og indeslutter en Svovlkistærning, — og andet saadant mere, som jeg gemmer til selve *Afhandlingen.*

Der findes ogsaa Krystaller, som falder hen til Lameller, ligesom de rombiske Gibskrystaller falder hen til nye rombiske Krystaller; og der findes forskellige andre Legemer, som, selvom de i mange Henseender afviger fra Bjærgkrystal, dog alle ligner hinanden deri, at de vokser i Væske og af Væske, hvilket ligeledes gælder det blandt kemiske Stoffer meget berømte Talkum. Og de, som tror, at det faste Legeme Talkum kan opløses og blive flydende, tager saaledes ingenlunde fejl, da det er ubestrideligt, at det er opstaaet af en Væske; men derimod er de, som stræber at fravriste Talkum denne Naadegave ved at pine det med Ild, utvivlsomt aldeles paa Vildspor. Og Talkum, der i Naturen er vant til en blidere Behandling, oprøres over den Grusomhed, som Skønhedsdyrkerne

udøver imod det, og som Hævn afgiver det til Vulkan den Del af sit Opløsningsmiddel, som indtil da var indesluttet i det.

Hvis man vilde anstille en nøjagtig Undersøgelse af Krystallernes Dannelse og Opløsning, vilde man i kort Tid naa til sikker Kundskab om de forskellige Bevægelser, som Smaadelene, saavel i den subtile som i den omgivende Væske, er underkastede. Og denne Del af Naturvidenskaben, der kun er strejfet af meget faa, er absolut nødvendig for ret at forklare de Processer, der foregaar i Naturen.

Muslinge-skaller.

Iblandt de faste Legemer, som er naturlig indesluttede i andre faste Legemer, er der intet, som man hyppigere støder paa end Muslingeskaller, og intet, som er vanskeligere at forklare. Jeg vil derfor omtale dem noget vidtløftigere, idet jeg først vil betragte de Skaller, som hentes op af Havet, og dernæst dem, som graves ud af Bjærgene.

Alle Slags Skaller, hvori der engang har været et Dyr indesluttet, fremtræder for vore Sanser med følgende Egenskaber:

1. De hele Skaller kan opblades i Skæl[10], Skællene kan igen optrævles i Traade, og disse Traade kan henføres til to Slags, der er indbyrdes forskellige i Farve, Stof og Sted.

2. Paa Skællene bestaar den øverste og nederste Overflade blot af Traadenes yderste Ender; men

Randens Overflade dannes af Siderne af de yderste Randtraade.

3. Paa selve Skallen falder den indre Overflade sammen med den indre Overflade af det inderste og største Skæl; men den ydre Overflade er sammensat af den ydre Overflade af det mindste Skæl og Overfladen af alle de mellemliggende Skæls Rande.

Med Hensyn til den Maade, hvorpaa Skallerne frembringes hos Dyrene, kan følgende klarlig bevises:

1. At Traadenes Stof ligner Dyrenes Sved deri, at det er en Væske, som er udskilt gennem deres ydre Overflade.

2. At Traadformen kan frembringes paa to Maader, enten i selve de Porer hos Dyret, gennem hvilke Traadene udskilles, eller ved at Dyrets Overflade under dets Vækst trækker sig tilbage fra den nydannede Skal og derved trækker den slimede Væske, der findes mellem de to Overflader, til Traade (hvad der meget let sker med seje Væsker) og tillige forøger den ved Afsondring af ny Væske, fordi nemlig intet andet Stof kan trænge ind mellem de to Overflader.

3. At Forskelligheden af Traadene afhænger af Forskelligheden af de Porer, hvormed Dyrets Overflade er forsynet, og af det Stof, som afsondres gennem dem. Disse Dyr har nemlig i deres Overflade to Substanser, af hvilke den ene er

haard og den anden blød, men begge traadede. En mere indgaaende Undersøgelse af disse Substanser vil kaste ikke saa lidt Lys over Studiet af Knogler.

4. At alle Skællene, naar undtages det yderste og mindste, er frembragte imellem den ydre Skal[11] og selve Dyrets Legeme, og saaledes ikke har Formen af sig selv, men har faaet den af Stedet; og heraf kommer det, at [Forandringer i] Dyrets Bevægelser og Stoffets Mængde kan frembringe Variationer i Skalformen, hvad man f. Eks. hyppig finder hos Østers. Med Hensyn til det yderste Skæl kan man være i Tvivl om, hvorvidt den omgivende Væske [under dets Dannelse] umiddelbart dækkede den udvendige Overflade, eller om denne var dækket med en Hinde. Jeg skulde dog tro, at kun den sidste Opfattelse kan være rigtig: 1. Fordi alle de øvrige Skæls Traade under deres Vækst ikke var i Berøring med den omgivende Væske. 2. Fordi man hos Chama hirsuta ser noget, der ligner en Hinde eller Hud, beklæde Skallerne udvendig. Men i og for sig er det et temmelig uvæsenligt Spørgsmaal, og man kunde paastaa, at det første Skæls Traade allerede var blevne haarde inde i Ægget — det er nemlig erfaringsmæssig godtgjort, at Østers og andre Skaldyr opstaar af Æg, og ikke af Raaddenskab.

Ved Hjælp af det nu anførte kan man let forklare:

1. Hele den Mangfoldighed af Farver og Pigge, som mange med Rette beundrer, saavel paa vore hjemlige Skaller, som paa dem fra fremmede Steder. De har nemlig deres Oprindelse ene og alene fra Randen af det i Skallen indesluttede Dyr. Ti idet denne Rand, fra at være meget lille, lidt efter lidt vokser og udvider sig, efterlader den sit Billede paa Randene af de enkelte Skæl. Enten dannes nemlig disse Rande af den Væske, som sveder ud af Dyrets Rand, eller de er selve Dyrets Rande, som Gang efter Gang vokser frem paany i den foregaaende Rands Sted ligesom Hajernes Tænder og lidt efter lidt drejes udefter paa samme Maade som disse.

2. Frembringelsen af Perler, baade naar de hænger fast til Skallerne og ikke er helt runde af Form, og naar de opnaar den runde Form inde i selve Dyrets Porer paa Grund af Spærring af disses Mundinger paa dets Overflade. Mellem Perlernes Kugleskaller og de perlebærende Muslingers Skæl er der nemlig kun den Forskel, at Traadene i Skællene er beliggende ligesom i samme Plan, medens Perlernes Kugleskaller har deres Traade ordnede i kugleformede Overflader. Et smukt Eksempel herpaa frembød en af de Perler, som jeg paa Eders Bud har brudt itu, og som udvendig var skinnende hvid, men indvendig indesluttede et sort Legeme, der i Størrelse og Farve lignede et Peberkorn. I denne Perle saa man nemlig meget tydelig Lejrin-

gen af Traadene, der med den ene Ende pegede ind mod Centrum, og man kunde erkende de af dem dannede Lag eller Kugleskaller. Ved samme Lejlighed har jeg set: 1. At Perler med knudret Overflade ikke er andet end mange smaa Perler indesluttede i de samme fælles Skorper. 2. At mange gullige Perler er gult farvede ikke blot paa den ydre Overflade, men paa alle de indre Kugler, saa at der altsaa ikke kan være Tvivl om, at Farven maa tilskrives indtraadte Forandringer af Dyrenes Væsker, og at den, som stræber at udvaske den, lige saa godt kunde forsøge paa at vaske en Neger hvid — bortset fra saadanne Tilfælde, hvor Farven enten er optaget udefra, nemlig ved at Perlerne er baarne om Halsen, eller hvor kun den yderste Kugleskal er gul, nemlig hvis Dyrets Væske ikke var forandret, dengang de indre Kugleskaller dannedes. Heraf fremgaar, at de er paa Vildspor, som søger at spekulere sig til at eftergøre Perler uden at spørge Naturen til Raads; ti rimeligvis vil ingen med Held kunne give sig i Kast med denne Opgave, med mindre han som en ny Lucullus vilde fylde Damme med perlebærende Muslinger. Han vilde da enten udfinde den Maade, hvorpaa Dyrene selv frembringer Perler, eller han vilde lære Vanskeligheden ved at eftergøre Naturens Værk at kende. Jeg vil ikke nægte, at man kunstig kan frembringe Kugler, sammensatte af forskellige Lag; men at danne disse Lag af Rækker

af tætstillede Traade — og herpaa beror den Perlerne iboende Glans — det vilde jeg i Sandhed anse for meget vanskeligt.

De Skaller, der ligger begravede i Jorden, kan henføres til tre Slags.

Den første Slags omfatter dem, der ligner de nys beskrevne, som det ene Æg ligner det andet: De bestaar nemlig af Skæl, og Skællene af Traade, og der findes samme Forskel mellem Traadene og samme indbyrdes Beliggenhed af dem. At disse Skaller har været Dele af Dyr, der engang levede i en Væske, kan en Betragtning af selve Skallerne vise, selvom man aldrig har set de skalbærende Havdyr — hvilket vil indses ved et Eksempel hentet fra de toklappede Skaller.

Paa det Tidspunkt, da de toklappede Skaller dannedes, udmærkede den Masse, som var indesluttet mellem Skallerne, sig ved følgende:

1. Den havde en glat Overflade gennemboret af talrige Porer af to forskellige Slags.

2. Den var af en bøjelig og mindre haard Beskaffenhed end selve Skallen.

3. Den stod i Forbindelse med den omgivende Materie paa den ene Side, medens den ikke havde noget Samkvem med den paa den anden.

4. Den trak sig lidt efter lidt tilbage fra den Side, hvor der var nægtet den Samkvem med den omgivende Materie, og henimod den Side, hvor den stod i Forbindelse med den.

5. Den kunde fra Tid til anden aabne sig saa vidt, som Skallernes Hængsler tillod.

6. Den voksede i Størrelse.

7. Den transporterede igennem sig det Stof, hvoraf Skallerne dannedes.

Den ydre Materie, der omgav Skallerne, 1) havde, saafremt den ikke ligefrem var flydende, idetmindste mindre Kraft til at yde Modstand, end den i Skallerne indesluttede Masse havde til at udvide sig, og 2) indeholdt en flydende Substans, hvoraf Skallernes Traade kunde dannes.

Tilstedeværelsen af alle disse Betingelser baade ved det indre og det ydre Sted, der i selve *Afhandlingen* bliver bevist ved Argumenter og Figurer, godtgør tilstrækkelig, at der indenfor Skallerne har været et Dyr og udenfor Skallerne en Væske.

Den anden Slags omfatter de Skaller, der i de fleste Henseender ligner de nys beskrevne og kun i Farve og Vægt er forskellige fra dem, idet nogle findes at være afgjort lettere og andre tungere. Porerne i de sidste er fyldte fra en udefra optaget Væske, og i de første er de udvidede ved Uddrivning af lettere Bestanddele. Om alle disse udtaler jeg mig ikke yderligere, fordi de ikke er andet end forstenede eller udbrændte Skaller af Dyr.

Den tredje Slags omfatter de Skaller, som kun i Form ligner de hidtil beskrevne, men iøvrig er ganske forskellige fra dem, da man paa dem hver-

ken kan iagttage Skæl eller Traade og end mindre kan se Forskel paa Traadene. Nogle af disse Skaller er luftagtige, nogle stenagtige og af sort eller gul Farve, nogle marmoragtige, nogle krystallinske[12], og saa fremdeles. Jeg forklarer deres Frembringelse paa følgende Maade:

Naar de gennemsivende Væsker har opløst Skallernes oprindelige Substans, er de enten blevne indsugede af Jorden og har ladet Rummet tomt (hvad jeg kalder luftagtige Skaller), eller de er blevne forandrede ved tilkommende, nyt Stof og har fyldt Skallernes Rum med Krystaller, Marmor eller Sten, overensstemmende med dette Stofs Natur. Denne Oprindelse har den meget smukke Nefiriske Marmor[13], idet den ikke er andet end en Aflejring af Havet, fyldt med allehaande Skaller, hvis Substans er bleven fortæret og erstattet med stenagtigt Stof.

Da mit Arbejdes Kortfattethed ikke tillader mig at beskrive alt, hvad jeg har fundet Opmærksomhed værd ved de forskellige Slags Skaller, der er udgravne af Jorden, vil jeg, idet jeg forbigaar andre Ting, kun omtale følgende:

1. En i Toskana funden Skal af en Perlemusling med en derpaa siddende Perle.

2. Et Stykke af en stor Skinkemusling, hvor Farven af Byssus, skønt Byssus selv var fortæret, var bevaret i det jordagtige Stof, som udfyldte Skallen.

3. Vidunderlig store Østersskaller med flere dybe Huller, som er borede af Orme, og som ganske ligner dem, der findes i Sten fra Ancona, Neapel og Sicilien. Disse beboes af en vis Slags Muslinger; men medmindre de oprindelig er frembragte i Ler af redebyggende Insekter (hvad jeg næppe kan tro, da Substansen inde i Stenen, hvor der ingen Huller findes, er den samme som den hullede Overfladesubstans), maa de være udgravede af Orme. Herpaa tyder nemlig Hullernes Vægge, og det fremgaar ogsaa af, at man i mange Huller har fundet et af ret grove Traade sammenvævet Legeme, der i Størrelse og Form svarer til Skallerne. Det er sikkert, at Hullerne ikke er frembragte af eller omkring Muslingerne, da disse Skaldyr mangler Organer til at grave med, og Hullerne aldrig svarer til Formen af Skallerne. Paa den anden Side er det ikke mærkeligt, at der i Klipper, der beskylles af Havet, kan optages opskyllede Æg af Muslinger i saadanne Huller, da disse, saavidt jeg hidtil har set, aldrig mangler tydelig Aabning. Hvis imidlertid nogen vilde sige, at Hullerne var frembragte ved, at en forstenende Væske var stivnet omkring visse Legemer, maatte man have fundet idetmindste nogle Huller, som paa alle Sider var omgivne af det paagældende Stof og altsaa manglede Munding.

4. En, indvendig delvis fortæret, Skal, hvor en marmoragtig Skorpe, dækket med forskellige Ba-

laner, erstattede det manglende Stof. Man kan følgelig med Sikkerhed slutte, at Havet har efterladt denne Skal i Jorden, at den dernæst er bleven ført ud i Havet og begravet i en ny Aflejring, som Havet sluttelig har trukket sig tilbage fra.

5. Overordenlig smaa Æg og snoede Skaller, som man næppe kan se uden Mikroskop.

6. Sneglehuse, Skaller af Kammuslinger og andre Muslinger[14], som ikke er dækkede af Krystaller, men helt igennem bestaar af en krystallinsk Substans.

7. Rør af forskellige Havorme.

Andre Dyrelevninger.

Det samme, som er sagt om Skallerne, kan ogsaa siges om de andre Dyrelevninger og om de fuldstændige Dyr, der findes begravede i Jorden. Herhen hører Hajtænder, Rokketænder, Fiskehvirvler og alle Slags hele Fisk, Hovedskaller, Horn, Tænder, Laarben og andre Knogler af Landdyr. Om alle disse Ting gælder det nemlig, at de enten fuldstændig ligner virkelige Dele af Dyr, eller kun er forskellige fra dem i Vægt og Farve, eller endelig ikke har andet tilfælles med dem end den ydre Form.

En stor Vanskelighed frembyder den grænseløse Mængde Tænder, som hvert Aar udføres fra Øen Malta, da denne næppe anløbes af noget Skib, uden at det bringer saadanne Tænder med sig tilbage. Paa denne Indvending finder jeg intet andet

Svar end: 1. At hver enkelt Haj har seks Hundrede Tænder eller flere, og at man ser nye Tænder vokse frem under hele Dyrets Liv. 2. At Havet, naar det er oprørt af Storm, plejer at skylle alle forefundne Legemer hen til ét Sted og opdynge dem dér. 3. At Hajer optræder i Flok, og at der saaledes kan efterlades Tænder af flere Hajer paa samme Sted. 4. At man i de Jordklumper fra Malta, som er bragte hertil, foruden Tænder af forskellige Hajer ogsaa finder adskillige Konkylier. Selvom derfor Tændernes store Antal kunde friste nogen til at tilskrive Jorden deres Dannelse, støttes dog den modsatte Mening af Tændernes Struktur, af den Mængde, hvori de findes hos hvert enkelt Dyr, af Ligheden mellem den Jordbund, hvori de findes, og Havbunden, og endelig af, at der sammesteds findes andre havfostrede Legemer.

For nogle ligger Vanskeligheden i Størrelsen af de Laarknogler, Hovedskaller, Tænder og andre Knogler, som udgraves af Jorden; men denne Indvending er ikke saa vægtig, at man paa Grund af den usædvanlige Størrelse er nødt til at antage en Tilblivelsesmaade, der ligger over Naturens Kræfter; ti: 1. I vort eget Aarhundrede har vi set Mennesker af meget stor Vækst. 2. Det er sikkert, at der fordum har levet Mennesker af kæmpemæssig Størrelse. 3. Knogler, som i Virkeligheden har tilhørt andre Skabninger, anses ofte for at være

af Mennesker. 4. At tilskrive Naturen Dannelsen af ligefrem fibrøse Knogler, vilde være det samme som at sige, at Naturen kan danne en Menneskehaand uden samtidig at danne den øvrige Del af Mennesket.

Der er nogle, som synes, at Tidens Længde overvinder Styrken af de andre Argumenters. Det omtales nemlig ikke fra nogen Tidsalder, at Oversvømmelser har naaet saa højt op som til de Steder, hvor man nutildags finder mange havfostrede Legemer — naar man undtager Syndfloden, som man regner for at ligge omtrent fire Tusind Aar før vor Tid; og det synes dem ikke stemmende med Fornuften at antage, at nogen Del af et Dyrs Legeme har kunnet modstaa saa mange Aars skadelige Indvirkninger, da man ofte ser disse Legemer blive fuldstændig tilintetgjorte i Løbet af faa Aar. Denne Indvending er det imidlertid let at imødegaa, da det ganske maa afhænge af Jordbundens Beskaffenhed [hvor længe dyriske Dele kan holde sig i den]; jeg har f. Eks. set Lag af en vis Slags Ler, som ved Hjælp af sin tynde Væske havde opløst alle de deri indesluttede Legemer; og paa den anden Side har jeg iagttaget talrige Lag af Sand, som havde bevaret alle de Legemer uskadte, som var blevne betroede dem. Ved videre Undersøgelse heraf kunde man opnaa Kendskab til den Væske, som opløser faste Legemer; men det følgende Argument er tilstrækkeligt til at bevise, at

Frembringelsen af mange af de Konkylier, som man finder den Dag idag, med Sikkerhed kan henføres til et Tidspunkt, der falder sammen med Syndfloden. Det er sikkert, at førend Grunden til Rom blev lagt, eksisterede der allerede en mægtig By Volterra; og i de meget store Sten, som findes hist og her paa dens Grund (og som er Levninger af dens ældste Mure), finder man alle Slags Konkylier; og der blev f. Eks. for ikke længe siden midt paa Torvet udgravet en Sten, der var helt fuld af stribede Muslingeskaller. Det er altsaa sikkert, at de Muslingeskaller, som endnu findes i disse Sten, allerede var dannede paa den Tid, da Volterras Mure rejstes. Og nu maa man ikke sige, at kun de Skaller, der var omdannede til Sten eller indesluttede i Sten, ikke har lidt nogen Skade af den graadige Tid; ti hele den Høj, paa hvilken denne den ældste af Toskanas Byer er bygget, er dannet af Aflejringer fra Havet, der ligger ovenpaa hinanden og er parallele med Horisonten, og mange af disse, der ikke er stenagtige, er fulde af virkelige Muslingeskaller, som ikke har undergaaet nogen Forandring, saa at man følgelig med Sikkerhed tør udtale, at de uforandrede Muslingeskaller, som vi nutildags faar derfra, er frembragte tre Tusind Aar eller mere før vor Tid. Fra Roms Anlæggelse til nu regner vi to Tusind fire Hundrede og tyve Aar, godt og vel; og hvem vil ikke indrømme, at der er forløbet flere Aarhundreder

fra den Gang, de første Mennesker slog sig ned i Toskana, indtil Volterra naaede den Størrelse og Blomstring, den havde paa den Tid, Rom blev anlagt? Hvis vi til disse Aarhundreder lægger den Tid, der forløb fra Dannelsen af den første Aflejring i Volterras Høj, indtil hele Højen med alle dens sammenflydte, forskelligartede Bestanddele var forladt af Havet, naar vi let op til Syndflodens Tid.

Historiens Autoritet forbyder os ligeledes at betvivle, at de vældige Knogler, man opgraver i Nærheden af Arezzo, har modstaaet Tidens Tand i nitten Hundrede Aar; ti: 1. Det er sikkert, at de Hovedskaller af Lastdyr, som findes dér, lige saa lidt som de sammesteds fundne kolossale Laarknogler og umaadelig lange Skulderblade hidrører fra Dyr fra dette Himmelstrøg. 2. Det er sikkert, at Hannibal er draget dér forbi, førend han kæmpede med Romerne ved Trasimenosøen. 3. Det er sikkert, at der i hans Hær har været Afrikanske Lastdyr og vældig store, taarnbærende Elefanter. 4. Det er sikkert, at en stor Del af de Dyr, der var bestemte til at bære Byrder, under Nedstigningen fra Bjærgene ved Fiesole omkom i Sumpene som Følge af hæftige Regnskyl. 5. Det er sikkert, at det Sted, hvor man udgraver de omtalte Knogler, er sammensat af forskellige Lag, som er fulde af Sten, der ved Bjærgstrømmenes voldsomme Indvirkning er rullede ned fra de omliggende Bjærge.

Den tydelige Overensstemmelse af alt dette kan saaledes ikke forblive skjult for dem, som vil sammenligne Stedets og Knoglernes Natur med Historien[15].

Planter. Hvad der er sagt om Dyr og Dele af dem, passer lige saa godt paa Planter og Dele af Planter, som enten udgraves af Jordlag eller findes skjulte inde i Sten; ti enten ligner de ganske virkelige Planter eller Plantedele, hvilket man sjældnere finder; eller, hvad der er hyppigere, de er kun i Farve og Vægt forskellige fra dem, idet de snart er brændte til Kul, snart gennemtrukne med forstenende Væske; eller endelig svarer de kun i Form til virkelige Planter, og af saadanne finder man en stor Mængde paa forskellige Steder.

At de to første Slags engang har været virkelige Planter, er det paa ingen Maade tilladt at betvivle, da selve Legemernes Struktur byder en at tro det, og det Steds Natur, hvorfra de udgraves, ikke rejser nogen Indvending derimod. De som indvender, at den Jord, der er anvendt i Bygninger, i Tidens Løb kan gaa over til Træ, vil ikke kunne paastaa dette om andet end Overfladen af saadan Jord, som indeslutter Træ. Hvor Jorden i Tidens Løb er tørret ind og faldet hen til Støv, har den blottet det indesluttede Træ; og de i saadant Træ forefundne Metalaarer beviser intet, da jeg selv af Jorden har fremdraget en Stamme, hvis Knaster

og Bark viste, at den havde tilhørt en Plante, og hvis Revner var fyldte med mineralsk Stof. Der kunde herved kastes ikke lidt Lys over Læren om Mineraler, hvis man nemlig vilde anstille en Undersøgelse over, hvorvidt Træet og Træets Sted kunde medvirke ved Frembringelsen af Mineraler.

Mange Legemer bærer Navn af Jordbeg, tiltrods for at det fremgaar af Traadenes Forløb og Legemernes Aske, at de ikke er andet end Kul.

Den tredje Slags Planter eller Plantefigurer, der er aftegnede paa Sten, bereder større Vanskelighed, da man iagttager den Slags Figurer i Rim, i Kviksølvtræer[16], i forskellige flygtige Salte og i et hvidt Stof, der er opløseligt i Vand, og som ikke blot vokser indvendig paa Siderne af Glaskar, men undertiden skyder frit op i Luften fra Midten af Bunden. Alt vel overvejet støder man imidlertid ikke paa noget, der strider mod de fremførte Anskuelser; ti de i Sten aftegnede Plantefigurer kan henføres til to Slags: Nogle hænger nemlig kun fast paa Revnernes Overflade, og jeg skal villig indrømme, at de er frembragte uden nogen Plantes, men ikke uden en Væskes Medvirkning; andre har derimod ikke blot deres Sæde paa Revnernes Overflade, men spreder deres Grene i alle Retninger gennem selve Stenens Substans; og heraf følger, at paa det Tidspunkt, da de paagældende Planter blev frembragte — enten dette nu skete paa samme Maade som andre Planter eller som

Kviksølvplanten — var selve Stenens Substans endnu flydende, hvilket yderligere bekræftes ikke blot af dens ret bløde Konsistens, men ogsaa af de Krystaller, der forekommer hyppig paa Dendriter fra Elba; ti Krystaller kan kun vokse i Væske. Men hvortil flere Argumenter, naar Erfaringen selv taler? Jeg har undersøgt forskellige sumpede Steder baade paa Jordens Overflade og under den, hvor den Sten, der af det forbiflydende Vand afsattes paa Mos og andre Planter, atter blev dækket af forskellige Slags nyt Mos.

Hermed har jeg omtalt de vigtigste af de Legemer, hvis Findested hos mange har vakt Tvivl om deres Dannelsessted; og ved samme Lejlighed har jeg antydet, hvorledes der ud fra det sanselige lader sig slutte noget sikkert om det, som er usanseligt.

Forskellige Forandringer, som har fundet Sted i Toskana.

Hvorledes en Tings nuværende Tilstand kan aabenbare dens tidligere Tilstand, derpaa frembyder Toskana et særlig godt Eksempel; ti de Terrænujævnheder, som nu findes dér, indeholder tydelige Vidnesbyrd om de forskellige stedfundne Forandringer, hvilke jeg vil gennemgaa i omvendt Orden, idet jeg gaar tilbage fra den sidste til den første.

1. Engang var den skraa Flade *A* beliggende i sammePlan som den horisontale højere Flade *B*, og Randen af den saaledes [ɔ: til den oprindelige Stilling] hævede Flade *A*, ligesom ogsaa Randen

af den horisontale højere Flade *C* strakte sig længere bort, enten nu den horisontale lavere Flade *D* var beliggende i samme Plan som de horisontale højere Flader *B* og *C*, eller der var et andet fast Legeme, som støttede de højere Fladers nøgne Sider — eller, hvad der er det samme, paa det Sted, hvor man nu ser Floder, Sumpe, Lavsletter, Skrænter og skraa Flader mellem Sandhøje, dér var fordum alt fladt; og dengang oversvømmede alle Vandløbene — baade de, der hidrørte fra Regn, og de, der hidrørte fra Kilder — hele Sletten eller aabnede sig underjordiske Kanaler under den; idetmindste var der Huler under de øvre Lag.

2. Paa det Tidspunkt, da Fladen *B A C* og de andre under den lejrede Flader dannedes, var hele Fladen *B A C* dækket med Vand — eller, hvad der er det samme, Havet har engang naaet op over selv de højeste Sandhøje.

3. Førend Fladen *B A C* dannedes, havde Fladerne *F*, *G* og *I* den samme Beliggenhed, som de nu har — eller, hvad der er det samme, førend Sandhøjenes Lag dannedes, var der paa de samme Steder dybe Dale.

4. Den skraa Flade *I* var engang beliggende i samme Plan som de horisontale Flader *F* og *G*, og Fladerne *F*'s og *G*'s nøgne Sider strakte sig enten længere bort, eller der fandtes dér et andet fast Legeme, der støttede disse nøgne Sider, dengang de omtalte Flader dannedes — eller, hvad der

er det samme, paa det Sted, hvor man nu ser Dale mellem meget høje Bjærge med flade Tinder, var der engang én uafbrudt Slette, under hvilken der var dannet store Hulheder, førend de øverste Lag styrtede sammen.

5. Da Fladen *FG* dannedes, dækkede en vandagtig Væske den — eller, hvad der er det samme, de højeste Bjærges flade Tinder har engang været dækkede af Vand.

Vi kender altsaa seks forskellige Tilstande af Toskana, idet Landets Overflade to Gange har været dækket af Væske, to Gange har været jævn og tør og to Gange ujævn. Dette beviser jeg om Toskana ved Induktion fra Undersøgelser, som jeg har anstillet paa mange Steder, og bekræfter det for hele Jorden ved at anføre forskellige Forfatteres Beskrivelser af forskellige Steder. Men for at nu ikke nogen skal blive bange for det nye i denne Opfattelse, vil jeg i faa Ord gøre Rede for Naturens Overensstemmelse med Skriften ved at gennemgaa de væsenligste Indvendinger, som man kunde fremføre angaaende Jordens Udseende til forskellige Tider.

Med Hensyn til den første Tilstand af Jorden er Skriften og Naturen enige om, at alt har været dækket af Vand; men hvorledes og hvornaar det begyndte, og hvorlænge det vedblev at være saaledes, derom tier Naturen, medens Skriften taler. Men at der har været en vandagtig Væske paa en

Tid, da der hverken fandtes Planter eller Dyr, og at denne Væske har dækket alt, det kan godtgøres ved Hjælp af de højere Bjærges Lag, der er helt blottede for fremmedartede Legemer. Strukturen beviser nemlig Tilstedeværelsen af Væske og Stoffet Fraværelsen af fremmedartede Legemer; men Ensartetheden af Stoffet og Strukturen i forskellige langt fra hinanden liggende Bjærges Lag beviser, at Væsken har dækket alt. Men hvis nogen vilde sige, at de faste Legemer af forskellig Natur, som disse Lag havde indeholdt, i Tidens Løb var blevne fortærede, kunde han i hvert Fald ikke nægte, at man her burde kunne iagttage en tydelig Forskel mellem Lagets Stof og det Stof, der var sivet igennem Lagets Porer og udfyldte de Rum, der engang havde været optagne af de nu fortærede Legemer. Men hvis man ovenover de Lag, der er afsatte af den første Væske, paa nogle Steder finder andre Lag, der indeholder talrige forskellige Legemer, vil der heraf kun følge, at der ovenover de af den første Væske afsatte Lag er blevet aflejret nye Lag, hvis Stof ligeledes havde kunnet udfylde Hulrummene i de af den første Væske efterladte sammenstyrtede Lag, saa at man saaledes stadig maa komme tilbage dertil, at paa den Tid, da de Lag af ensartet Stof, som man støder paa i alle Bjærge, blev dannede, var de andre Lag endnu ikke til; men alt var dækket af Væske, som ikke indeholdt Planter og Dyr eller andre faste

Legemer. Og da disse Lag er af en saadan Beskaffenhed, at ingen vil kunne nægte, at de kan være dannede umiddelbart af Skaberen, kan vi deraf erkende Skriftens klare Overensstemmelse med Naturen.

Hvornaar og hvorledes den anden Tilstand af Jorden, da denne var jævn og tør, begyndte, derom tier Naturen ligeledes, medens Skriften taler. At Jordens Tilstand imidlertid engang har været saaledes, det forsikrer Naturen, og Skriften bekræfter det, idet den lærer, at Vandløb, som udsprang fra én Kilde, har oversvømmet hele Jorden[17].

Hvornaar den tredje Tilstand af Jorden, da den sikkerlig var ujævn, begyndte, derom udtaler hverken Skriften eller Naturen sig afgørende. Naturen viser, at Ujævnheden har været stor, og Skriften omtaler Bjærge paa Syndflodens Tid; men hvornaar de Bjærge, som Skriften her omtaler, er dannede, om de er de samme som Nutidens Bjærge, om Dalenes Dybde ved Syndflodens Begyndelse var den samme som nu, eller om nye Bristninger af Lagene har aabnet nye Svælg for at bringe Overfladen af de oversvømmende Vandmasser til at synke, derom udtaler hverken Skriften eller Naturen sig afgørende.

Den fjerde Tilstand, da alt var Hav, synes at volde mere Vanskelighed, skønt vi i Virkeligheden ikke herved støder paa noget, som er vanskeligt. At Havet har naaet højere op, end det nu gør, bevises

ved Forekomsten af Høje, som er dannede af Aflejringer fra Havet, og det ikke blot i Toskana, men paa talrige Steder, fra hvilke Floderne løber til Middelhavet, og som er temmelig langt fjærnede fra dette — ja endog paa Steder, fra hvilke Floderne løber til Verdenshavet. At Havet dengang naaede saa højt op, som Skriften siger, modsiges ikke af Naturen; ti: 1. Der findes sikre Spor af Havet paa Steder, der er hævede flere Hundrede Fod over dets Overflade. 2. Da alle de faste Dele af Jorden i Tidernes Begyndelse har været dækkede af Vand, kan man ikke nægte, at de paany maatte kunne dækkes af denne Væske, da alt i Naturen ganske vist stadig undergaar Forandring, men intet i Naturen tilintetgøres. Men hvem kender tilstrækkeligt til Bygningen af Jordens Indre til at turde nægte, at der derinde kan findes store Rum, der snart er fulde af Vand, snart af Luft. 3. Det er ganske uvist, hvor dybe Dalene var ved Syndflodens Begyndelse; men Fornuften søger at overtale en til at tro, at det i Verdens første Aarhundreder kun var mindre Hulheder, der blev udgravede af Vandet og Ilden, og at saaledes ogsaa de deraf følgende Sammenstyrtninger af Lagene har været mindre; men de højeste Bjærge, som Skriften omtaler, var de højeste af de Bjærge, som dengang fandtes, men ikke de højeste af dem, vi nu har for Øje. 4. Hvis et levende Væsens Virksomhed kan foraarsage, at Steder, der er dækkede

af Vand, efter Forgodtbefindende snart gøres tørre og snart paany dækkes af Vand, hvorfor skulde vi saa ikke tilstaa alle Tings Første Ophav den samme Frihed og de samme Kræfter i højere Maal?

Den Hellige Histories detaillerede Beretning om Tidspunktet for Syndfloden modsiges ikke af den verdslige Historie. Toskanas gamle Byer daterer deres Opstaaen mere end tre Tusinde Aar tilbage, og nogle af dem er byggede paa Høje, der er dannede af Havet; men i Lydien naar vi endog temmelig nær op mod fire Tusinde Aar, saa at det kan være berettiget at slutte, at det Tidspunkt, paa hvilket Jorden virkelig blev forladt af Havet, falder sammen med det Tidspunkt, Skriften angiver.

Med Hensyn til de Maader, hvorpaa Vandene kan være stegne, kan vi angive forskellige, der stemmer med Naturens Love. Hvis man f. Eks. vilde antage, at Jordens Tyngdepunkt ikke altid falder sammen med dens Centrum, men snart afviger til den ene, snart til den anden Side af dette, eftersom de underjordiske Hulheder vokser paa forskellige Steder, kan man let forklare, hvorfor Væsken, der i Tidernes Begyndelse dækkede alt, har ladet visse Steder blive tørre og derefter paany er vendt tilbage og har dækket dem. Med samme Lethed kan man forklare Syndfloden, hvis man antager, at der omkring Ilden i Jordens Midte fandtes

et Vandlag, eller idetmindste store Beholdere med Vand, hvorfra man kan tænke sig, at det indesluttede Vand er strømmet ud uden nogen Bevægelse af Jordens Centrum. Men jeg synes, at ogsaa følgende Forklaringsmaade er meget simpel, og ved Hjælp af den kan man gøre sig Rede baade for Dalenes mindre Dybde og den tilstrækkelige Vandmængde uden at tage hverken Centrum eller Tyngdepunkt i Betragtning. Ti hvis vi nemlig antager: 1) at de Veje, gennem hvilke Havet trænger ind til Jordens Huler og sender Vand til Kildernes Udspring, var blevne spærrede ved Nedstyrtning af Brudstykker af Lag, — 2) at den underjordiske Ild, som er alle bekendt, dels har drevet Vandet, som indesluttes i Jordens Indre, og hvis Tilstedeværelse ingen betvivler, hen til Kilderne, dels har slynget det ud i Luften gennem de Porer i Jorden, der endnu ikke var dækkede af Vandene, — og at endelig saavel det Vand, som altid findes optaget i Luften, som det, der paa den nævnte Maade var blandet med den, var faldet ned som Regnskyl, — 3) at Havbunden var bleven hævet, fordi de underjordiske Hulrum havde udvidet sig, — 4) at Fordybningerne i Jordens Overflade var blevne fyldte af Jordstof, der af de stadig faldende Regnskyl var revet løs fra de højere Steder, — 5) at selve Jordens Overflade har været mindre ujævn, saasom den var nærmere ved den første Begyndelse, — hvis vi antager alt dette, vil vi ikke antage

noget, der strider hverken mod Skriften, eller Fornuften, eller den daglige Erfaring.

Hvad der foregik paa Jordens Overflade, medens den var dækket af Vand, det udtaler hverken Skriften eller Naturen sig om; dog kan vi, ved at studere Naturen, med Sikkerhed sige, at der dengang er blevet frembragt dybe Dale: 1) fordi der var tilvejebragt Mulighed for større Sammenstyrtninger, ved at de underjordiske Hulrum var blevne forstørrede ved Indvirkning af den underjordiske Ild, — 2) fordi der har maattet skaffes Afløb for Vandene til det indre af Jorden, — 3) fordi vi nutildags finder dybe Dale fyldte med mange Aflejringer af Havet paa Steder, der ligger dette fjærnt.

I den femte Tilstand, da Jorden paany var bleven tør, fandtes der store Sletter. Naturen viser, at disse Sletter har været til, og Skriften modsiger det ikke. Men om forøvrig Havet straks har trukket sig helt tilbage, eller om nye Svælg i Aarhundredernes Løb har aabnet sig og derved givet Anledning til Tørlæggelse af nye Egne, herom er det ikke muligt at udtale noget sikkert, da Skriften tier, og Folkeslagenes Historie om de første Aarhundreder efter Syndfloden af Folkene selv er bleven anset for at være upaalidelig og fuld af Fabler. Saameget er idetmindste sikkert, at en stor Mængde Jord hvert Aar føres ud i Havet (hvad der er ganske øjensynligt for enhver, der betrag-

ter Flodernes Størrelse, deres lange Løb gennem Landene, det kolossale Antal af Bjærgstrømme, kort sagt alle Egnes Skraanen), og at den Jord, der saaledes er ført med af Floderne og aflejret ved Kysterne, hver Dag danner nyt Land, som er skikket til, at man derpaa kan opslaa nye Boliger. Dette bekræftes af Oldtidens Opfattelse, efter hvilken man kaldte hele Landstrækninger „Gaver“ af de Floder, der bar samme Navn, og ligeledes af Overleveringen hos Grækerne, der fortæller, at Menneskene lidt efter lidt vandrede ned fra Bjærgene og befolkede Kyststrækningerne, der først havde været øde paa Grund af den altfor store Fugtighed, men som i Tidens Løb blev frugtbare.

Den sjette Tilstand af Jorden ser vi lige for vore Øjne. I den omdannes de omtalte Sletter, især ved Vandets, men undertiden ogsaa ved Ildens Indvirkning, til forskellige Kanaler, Dale og Skrænter. Men det er ikke til at undres over, at man ikke hos Historikerne kan læse om, paa hvilket Tidspunkt Forandringerne har fundet Sted. Ti den verdslige Historie om de første Aarhundreder efter Syndfloden er baade forvirret og tvivlsom; og i Aarhundredernes Løb paatog man sig at prise berømmelige Mænds Bedrifter, men ikke Naturens Vidundere. Vi savner endvidere de hos visse Forfattere nævnte Beretninger, hvori de paa forskellige Steder foregaaede Forandringer har været beskrevne; og naar de øvrige Forfattere, hvis Skrif-

ter er blevne bevarede, næsten hvert Aar blandt Varslerne nævner Jordskælv, Udbrud af Ild af Jorden og Oversvømmelser af Floder og Have, ser man let, at der i de fire Tusinde Aar maa være indtruffet mange og forskellige Forandringer. Derfor er de stærkt paa Vildspor, som beskylder de Gamles Skrifter for at indeholde mange Fejl, fordi de i dem støder paa forskellige Ting, som strider mod Nutidens Geografi. Jeg vil ikke gærne fæste Lid til de æventyrlige Fortællinger hos Oldtidens Forfattere; men paa den anden Side findes der hos dem ogsaa meget, som jeg ikke vil nægte, at jeg tror paa. Jeg finder hos dem mange Angivelser, hvis Falskhed forekommer mig mere tvivlsom end deres Rigtighed, f. Eks. Landadskillelsen mellem Middelhavet og Atlanterhavet, Forbindelsen mellem Middelhavet og det Røde Hav, Øen Atlantis' Undergang, og adskillige Stedbeskrivelser i Bacchus', Triptolemus', Odysseus', Aeneas' og andres Rejser, der kan være sandfærdige, selvom de ikke stemmer med de nuværende Forhold.

I selve *Afhandlingen* skal jeg fremføre tydelige Beviser for det meget store Antal Forandringer, som har fundet Sted i Toskana i hele den Landstrækning, som er beliggende mellem Arno og Tiber, og selvom man ikke nøje kan bestemme det Tidspunkt, paa hvilket de enkelte Forandringer har fundet Sted, skal jeg dog fra Italiens Historie

fremføre saadanne Argumenter for dem, at ingen skal vedblive at betvivle dem.

Dette er da nu en kortfattet, for ikke at sige kaotisk, Meddelelse om de vigtigste Ting, som jeg havde bestemt at fremstille baade mere tydelig og mere udførlig i selve *Afhandlingen* med Tilføjelse af en Beskrivelse af de Steder, hvor jeg har gjort hver enkelt Iagttagelse.



FIGURFORKLARING.

DA SKRIFTETS store Kortfattethed har bevirket, at meget er blevet mindre klart fremstillet, især hvor det drejer sig om Krystallerne og Jordlagene, har jeg, for til en vis Grad at afhjælpe denne Fejl, bestemt mig til at vedføje følgende Figurer, der er udvalgte blandt en stor Mængde andre.

De første tretten Figurer er bestemte til at forklare Bjærgkrystallerne, og kan henføres til to Grupper.

Den første Gruppe indeholder Snit langs Aksen af syv forskellige Bjærgkrystaller. I Figur 1, 2 og 3 danner Akserne af de Afsnit, hvoraf Bjærgkrystallerne bestaar, én ret Linje; men den mellemliggende Søjle, som mangler i Figur 1, er i Figur 2 temmelig kort og i Figur 3 længere. I Figur 4 danner Akserne af Bjærgkrystallens forskellige Afsnit ikke én ret Linje. Figurerne 5 og 6 tilhører en Gruppe, af hvilken jeg kunde fremføre talløse Eksempler for at bevise, at i Længdesnit forandres baade Sidernes Antal og deres Længde paa forskellig Maade, uden at Vinklerne forandres, og at der kan blive Hulrum tilbage, og dannes flere Lameller midt inde i selve Bjærgkrystallerne. Snittet Figur 7 viser, hvorledes Sidernes Antal og Længde snart forøges og snart formindskes ved Aflejring af nyt Bjærgkrystalstof paa Pyramidernes Flader.

Den anden Gruppe indeholder seks forskellige Eksempler paa Tværsnit. I Figurerne 8, 9, 10 og 11 findes kun seks Sider, dog med den Forskel, at i Figur 8 er alle Sider lige store, medens i Figurerne 9 og 11 ikke alle, men kun de modstaaende Sider er lige store. I Figur 10

er derimod alle de modstaaende Sider indbyrdes ulige store. I Figur 12 begrænses Tværsnittet, der burde have været sekskantet, af tolv Sider. Figur 13 angiver, hvorledes der under Aflejringen af nyt Bjærgkrystalstof paa Pyramidernes Flader undertiden sker Forandringer i Længden og Antallet af Tværsnittets Sider, uden at Vinklerne forandres.

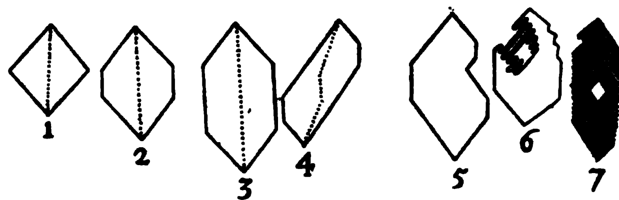
De følgende seks Figurer forklarer to forskellige Slags Jærnertskrystaller. Figurerne 14, 15 og 16 tjener til at forklare de Jærnertskrystaller, som indesluttes af tolv Flader, og Figur 14 viser alle de tolv Flader udbredte i ét Plan. De seks af dem er trekantede og blanke, og de andre seks femkantede og stribede. Figur 15 er dette Legemes Tværsnit, og Figur 16 dets Længdesnit.

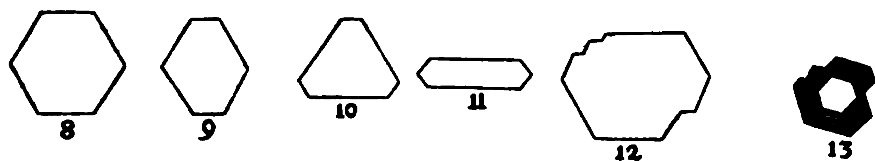
Figurerne 17, 18 og 19 tjener til at forklare de Jærnertskrystaller, som indesluttes af tredive Flader, og Figur 17 viser alle de tredive Flader udbredte i ét Plan. Af disse Flader er seks femkantede og blanke, tolv trekantede og ligeledes blanke, seks trekantede og stribede, og seks firkantede, aflange og blanke. Figur 18 er dette Legemes Tværsnit, Figur 19 er dets Længdesnit.

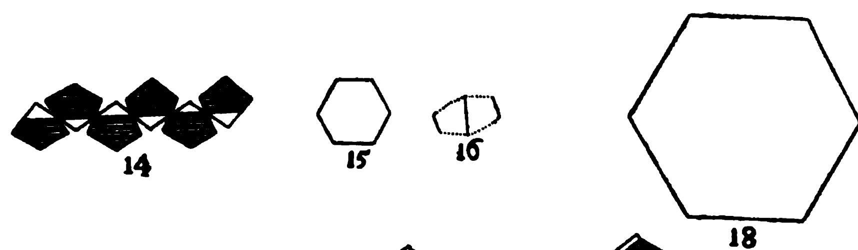
Medens de sidste seks Figurer angiver, hvorledes vi med Toskanas nuværende Tilstand som Udgangspunkt er i Stand til at opregne seks forskellige Tilstande af dette Land, tjener de tillige til at gøre det, som vi har sagt om Jordlagene, lettere forstaaeligt. De punkterede Linjer fremstiller sandede Jordlag, der er benævnede efter det, der udgør deres Hovedbestanddel, medens der dog er blandet forskellige Ler- og Stenlag ind imellem dem. De andre Linjer fremstiller Stenlag, der ligeledes er benævnede efter deres Hovedbestanddel, idet der undertiden ligger andre Lag af blødere Substans imellem dem.

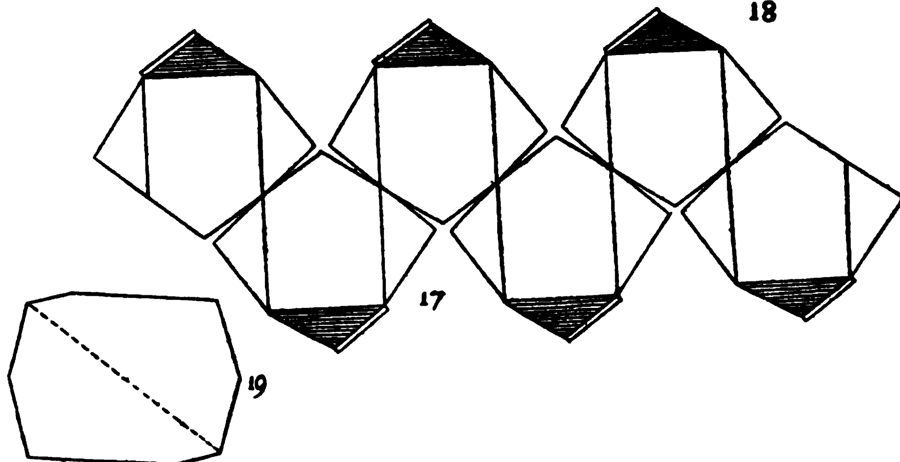
I selve *Afhandlingen* har jeg forklaret Figurernes Bogstaver i den Orden, hvori Figurerne følger hinanden; her

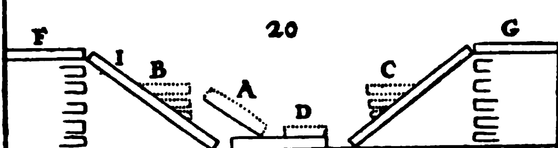
vil jeg i Korthed gennemgaa Forandringernes Rækkefølge. Figur 25 viser et lodret Snit af Toskana paa den Tid, da Stenlagene endnu var uskadte og parallele med Horisonten. Figur 24 viser store Hulrum, som er dannede ved Indvirkning af Ild eller Vand, uden at de øverste Lag er blevne berørte deraf. Figur 23 viser Bjærge og Dale, der er opstaaede ved Sønderbrydning af de øverste Lag. Figur 22 viser, at nye Lag er blevne dannede af Havet i de omtalte Dale. Figur 21 viser, at forneden er endel af de nye Lag blevne fortærede, uden at de øverste Lag er berørte deraf. Figur 20 viser, at der efter Sønderbrydning af de øverste Sandlag er blevet dannet Høje og Dale paa deres Plads.

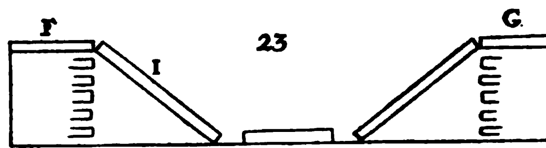

1
2
3
4
5
6
7

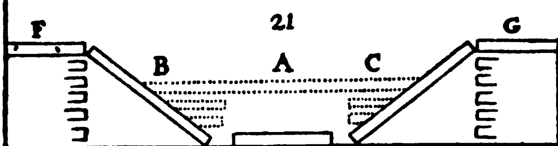

8
9
10
11
12
13

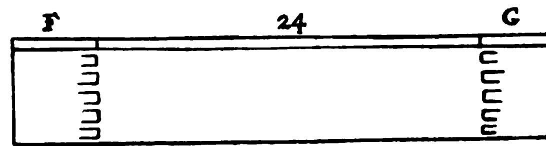

14
15
16
18

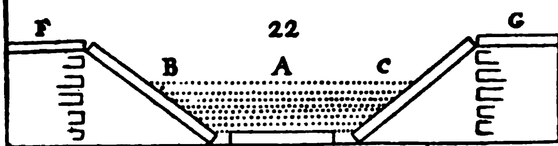

17
19

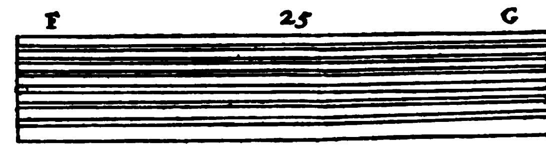

F
20
G
I
B
A
C
D


F
23
G
I


F
21
G
B
A
C


F
24
G


F
22
G
B
A
C


F
25
G

Det paalægges Hr. Vincentius Viviani at efterse og indberette, hvorvidt der i dette Værk findes noget, der strider mod den Katolske Tro og gode Sæder.

VINC. DE BARDIS, GENERALVIKAR
FOR FLORENS.

Højvelbaarne og Højærværdige Herre!

Da jeg har gennemset den meget berømte Stenos nye og fortræffelige FORELØBIGE MEDDELELSE TIL EN AFHANDLING OM FASTE LEGEMER, DER FINDES NATURLIG INDLEJREDE I ANDRE FASTE LEGEMER, *eller snarere til hele Naturvidenskaben, og da jeg deri har fundet samme ubesmittede Renhed i Katolsk Tro og gode Sæder som hos den udmærkede Forfatter selv, anser jeg den for værdig til at trykkes.*

D. 30. August 1668.

VINCENTIUS VIVIANI.

Maa trykkes under Iagttagelse af alt fornødent.

VINC. DE BARDIS, GENERALVIKAR
FOR FLORENS.

D. 7. December 1668.

Det paalægges Hr. Franciscus Redi, Raadgiver for den Hellige Inkvisition i Florens, at efterse og indberette.

FR. JACOBUS TOSINI, GENERALVIKAR FOR DEN
HELLIGE INKVISITION I FLORENS.

Højærværdige Fader!

Jeg har gennemset den meget kyndige og højlærde Nicolaus Stenos grundige og med ædel Lærdom smykkede Værk: FORELØBIG MEDDELELSE TIL EN AFHANDLING OM FASTE LEGEMER, DER FINDES NATURLIG INDLEJREDE I ANDRE FASTE LEGEMER, og fundet den værdig til Pressen.

FRANCISCUS REDI.

Maa trykkes i Henhold til ovenstaaende Erklæring.

Florens, d. 13. December 1668.

FR. JOSEPH TAMAGNINUS, DEN HELLIGE INKVISITIONS KANSLER I FLORENS.

GIO. FEDERIGHI, HS. ALLERNAADIGSTE HØJH. STORHERTUGENS SENATOR OG AUDITØR, OG FOR HAM BENEDETTO GORI.

NOTER

NICOLAUS STENO: *De Solido intra Solidum Naturaliter Contento Dissertationis Prodromus* udkom første Gang i Florens 1669 og optryktes 1679 i Leyden. Første Udgave indeholder talrige Trykfejl, hvorimod Leyden-Udgaven er meget nøjagtig. Allerede i 1671 udkom en Engelsk Oversættelse, der nu kun kendes i ét Eksemplar i British Museum.

Afhandlingen er, som Titelen udsiger, et Forarbejde eller en foreløbig Meddelelse, og Hovedarbejdet udkom aldrig. Det vides, at Steno overgav sit Materiale til sin Ven Holger Jacobsen (Jacobæus), og at Leibniz senere har søgt at erkyndige sig hos denne om, hvad det blev til med Udgivelsen.

Afhandlingen er dediceret Storhertug Ferdinand II af Toskana, hos hvem Steno dengang opholdt sig, og er helt igennem stilet til ham.

Nærværende Oversættelse er udarbejdet efter en Afskrift af Leyden-Udgaven, der dernæst er omhyggelig sammenlignet med Originaludgaven. Oversættelsen er Ord for Ord sammenlignet med den Engelske, hvorved adskillige Rettelser og Forbedringer er blevne indførte. Enkelte andre skylder vi de eksisterende nyere Oversættelser af Brudstykker: *Elie de Beaumont* i Ann. sc. nat. t. XXV, 1832, pp. 339—376, *Wichfeld: Erindring om den danske Videnskabsmand Niels Stensen*, Historisk Tidsskrift, Bd. 4, 1865, pp. 90—106, *Plenkers: Der Däne Niels Stensen. Ein Lebensbild.* Freiburg. 1884, pp. 59—83.

Hvad der i Teksten er sat med *Kursiv* er udhævet af

Steno, hvorimod det, der er spærret, er udhævet af os. ( ) betegner Stenos egne Parenteser, [ ] Tilføjelser af os.

Levnedsbeskrivelser af Steno findes foruden hos Wichfeld og Plenkers i *Gosch: Udsigt over Danmarks zoologiske Literatur.* Kjøbenhavn. Afd. II, Bd. I, 1872, pp. 149—256 og *A. D. Jørgensen: Niels Stensen,* Kjøbenhavn. 1884. Særlig den første giver en grundig Fremstilling af Stenos videnskabelige Virksomhed og Betydning.

1. Professor Heiberg, til hvem vi har henvendt os om det paagældende Demokrit-Citat, meddeler os, at dette findes hos Diogenes Laertios IX, 72 og lyder: *ἐτεῇ δὲ οὐδὲν ἴδμεν· ἐν βυθῷ γὰρ ἡ ἀληθείη*: I Virkeligheden véd vi intet; ti Sandheden bor i Dybet. Ordet *βυθός* betragtede man tidligere (fejlagtig) som Stamordet til det Latinske puteus, en Brønd.

2. Der er god Grund til med Gosch og Plenkers at antage, at der hermed sigtes til det litterære *Accademia della Crusca,* og ikke til det naturvidenskabelige *Accademia del Cimento.* Steno var Medlem af dem begge.

3. Steno har selv i et tidligere Arbejde, *Elementorum Myologiæ Specimen*, der udkom 1667, udtalt, at den hunlige Kønskirtel ogsaa hos de levendefødende Dyr er en Æggestok og frembringer Æg. Det er saaledes, skønt *de Graaf's* berømte Arbejde: *De Mulierum Organis Generationi Inservientibus* først udkom 1672, ingenlunde umuligt, at Steno her virkelig sigter til Indholdet af de Graaf'ske Follikler. Paa den anden Side forekommer den Mulighed at være os ret nærliggende, at *ovi* er en Trykfejl for *oculi,* saa at der skal læses Øjets Kapsel.

4. Afhandlingen: *Περὶ φυσῶν*, *De Flatibus,* der paa

Stenos Tid uden Betænkelighed ansaas for at være af *Hippokrates*, men som nu regnes for uægte, er oversat i *Fuchs: Hippokrates sämmtliche Werke*, Bd. I, pp. 441—450. I den fremsættes den Lære, at der overalt i Legemet findes Luft, „Pneuma", som ved sine Bevægelser foraarsager de fleste Sygdomme.

5. Vi har ikke kunnet finde nogen absolut sikker Oversættelse til Tekstens *alumen plumosum*. Det er det sandsynligste, at det har været Asbest, men at Steno ikke har anset det derfor. *Linnæus: Systema Naturæ*, Ed. I. 1735 har under Ordenen Apyri (In igne docimastico vix destructibiles) Slægten Amiant (Fibris parallelis), og beskriver herunder Alumen plumosum off. som „Amiantus, fibris capillaceis, flexilibus, fragilibus", hvilket kun kan passe paa Asbest. Ifølge *Bertrand: Dict. Oryctologique universel*, t. I. 1763, p. 17 findes der imidlertid en ægte Alumen plumosum, der forekommer som Indblanding i den almindelige Alun blandt andet paa Sardinien og Malta. Den Alumen plumosum fra Toskana, som *Tozzetti* omtaler *(Reisen durch Toskana.* 1787. I. p. 173) henføres af ham selv til Asbest.

Ved Ørnesten, Aetiter, forstaas hule Stenknolde, der i deres Indre indeholder en løs Stenkærne. De kaldes nu sædvanlig Raslesten.

Ved Bezoar skal efter al Sandsynlighed ikke forstaas de Konkretioner i Drøvtyggernes Maver, der nu sædvanlig kaldes saaledes, men derimod mineralsk Bezoar *(Tozzetti: Reisen...*, I. p. 112); det var smaa hvide Kugler af en bladet Substans, sandsynligvis Alabast.

6. Det Sted i den Latinske Tekst, som vi gengiver paa denne Maade, lyder: „*... posse ... transferri agros ex uno latere ad alterum per mediam viam publicam.*"

7. Ifølge *Simonin: La Toscane et la mer Tyrrhénienne*. Paris. 1868, p. 321 har der i Virkeligheden paa Elba dannet sig nye værdifulde Jærnlag af Affaldet fra Oldtidens Bjærgværksdrift.

8. Begge Udgaver af den Latinske Tekst har *circa magnetis poros*. Vi antager ikke destomindre, at der her foreligger en Trykfejl. I den Engelske Oversættelse fra 1671 staar *poles*.

9. Til Grund for Stenos Beskrivelse af Jærnglansens Krystalformer har der ligget Krystaller fra Elba, og gennemgaar man den paa saadanne, finder man, at den ikke alene er forbavsende nøjagtig, men ogsaa næsten udtømmende. De tre Hovedformer, han opstiller, er 1.) den linseformede, med meget utydelige Krystalflader, 2.) et stærkt udviklet lavt Romboeder ($10\bar{1}4$) med Grundromboedret svagt udviklet (det første har femkantede, det sidste trekantede Flader, Fig. 14—16), 3.) den mest typiske Form: Grundromboedret, Skalenoedret ($22\bar{4}3$) og det nævnte lave Romboeder. Denne Form kan, siger han, gengives ved en Tærning med afstumpede Kanter. Det er Grundromboedret (de femkantede Flader i Fig. 17), der i Virkeligheden næsten er retvinklet, som han opfatter som en Tærning.

De Modifikationer, han omtaler, er følgende: 1.) med 6 Flader: Romboedret ($10\bar{1}4$) alene, 2.) med 30 Flader: den nævnte tredje Form med et andet lavt Romboeder ($01\bar{1}8$) indskudt mellem det førstes Flader (se Fig. 17—19).

10. Det er ikke Stenos Mening, at Skallerne er sammensatte af s m a a Skæl; men det er de Lag, som Dyret under sin Vækst fra Tid til anden afsætter paa Indsiden af hele Skallen, han betegner som Skæl, *testulæ*. Han

mener, at hvert af disse gøres større end det nærmest foregaaende, hvorved Skallen vokser i Udstrækning. Denne Opfattelse er han rimeligvis kommet til ved Undersøgelse af Østersskaller.

11. Originaludgaven har *inter textam exteriorem,...* hvilket sikkert er en Trykfejl.

12. Her og paa et Par andre Steder har vi gengivet Tekstens *crystallinus, crystallus* ved krystallinsk og Krystal, fordi dette forekommer os at give bedst Mening. I Almindelighed betegner imidlertid Steno ved disse Ord blot Bjærgkrystaller.

13. Vi har intetsteds kunnet finde nogen Oplysning om *Nephiri.* Professor Heiberg, til hvem vi har henvendt os, antager det for en Trykfejl for *nephriti* og formoder, at marmor nephrites er det, der nu hedder Breccia (Marmorkonglomerat). Hertil maa dog bemærkes, at nefritisk Marmor næppe indeholder noget, der af Steno kunde antages for Muslingeforsteninger. *Tozzetti (Reisen....* I. p. 127) omtaler nefritisk Marmor fra Bygninger i Pisa, og angiver, at det i Virkeligheden er en Slags Serpentin.

14. Teksten har: *Pectines, turbines et conchas bivalvas.* — *Pectines* betød dengang som nu Kammuslinger. *Turbines* var derimod meget omfattende og Fællesbetegnelse for de fleste Havsnegle *(Jonston: Beschryvingh van de natuur der Vissen en bloedloze waterdieren.* Amsterdam. 1660. Bloedloze waterdieren, p. 35, tab. XI).

15. Saavidt det kan ses af *Tozzetti (Reisen...* II. p. 339), er der i Nærheden af Arezzo kun fundet enkelte Elefant-

knogler, og ovenikøbet paa sekundært Leje i moderne Flodaflejringer. Stenos Henførelse af dem til Hannibals Tog bliver saaledes meget naturlig. — Paa et andet Sted (i Valdinievole), der næppe har været Steno bekendt, er der imidlertid fundet store Mængder af Elefantknogler i utvivlsomme Havaflejringer, som Steno vilde have henført til sine „Syndflodsaflejringer". Af disse slutter Tozzetti *(Lettre de M. le Dr. Targ. Tozzetti,* Journal Étranger. 1755, Décemb. I. pp. 228—235), at Elefanterne, dengang disse Aflejringer afsattes, maa have levet i Italien, medens Abbed *Brancas (Mémoire sur les os fossiles.* Mercure de France. Jan. 1756) hævder den gamle af Steno frem- Opfattelse.

16. *Arbor mercurialis. — Kircher: Mundus Subterraneus.* II. 1664, p. 431 beskriver Metalplanter som dels naturlige dels kunstige træformet forgrenede Metalforbindelser og giver følgende Opskrift paa et *„Arbor philosophorum ad oculum crescens"*: 1/2 Unze rent Sølv opløses i 2 Unzer af en salpetersur Kviksølvopløsning *(aquæ fortis et Mercurii).* Der blandes godt, og tilsættes 1 Pund Vand. Der tilproppes, og „man vil nu se det vokse hver Dag saavel i Stammen som i Grenene". Paa den følgende Side beskrives en ganske lignende „Plante", der udtrykkelig kaldes *Arbor Lunæ-Mercurialis.*

17. Hermed kan næppe sigtes til andet end *Gen. 2. 10—14:* „Og der gik en Flod ud fra Eden til at vande Haven, og derfra deltes den og blev til fire Hovedstrømme. Den førstes Navn er Pison, hvilken løber om det ganske Land Havila .... Og den anden Flods Navn er Gihon, hvilken løber om det ganske Land Chus. Og den tredje Flods Navn er Hiddekel (Tigris), hvilken gaar Østen for Assyrien; og den fjerde Flod den er Phrat (Eufrat)."



DATE DUE			

